

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAMILA GEMIN RIBAS

INFLUÊNCIA DO POSICIONAMENTO DA CABECEIRA DO LEITO EM CRIANÇAS
SUBMETIDAS À VENTILAÇÃO MECÂNICA

CURITIBA

2018

CAMILA GEMIN RIBAS

INFLUÊNCIA DO POSICIONAMENTO DA CABECEIRA DO LEITO EM CRIANÇAS
SUBMETIDAS À VENTILAÇÃO MECÂNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, com área de concentração em Fisioterapia em Terapia Intensiva Pediátrica.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo
Carreiro

Co-orientadora: Dr.^a Adriana Koliski

CURITIBA

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS – SIBI/UFPR,
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – SD, BIBLIOTECÁRIA CRISTIANE SINIMBU SANCHEZ
CRB9/1848, COM OS DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR.

R482 Ribas, Camila Gemin
 Influência do posicionamento da cabeceira do leito em crianças
 submetidas à ventilação mecânica [recurso eletrônico] / Camila Gemin
 Ribas. – Curitiba, 2018.

 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de
 Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança
 e do Adolescente, 2018.
 Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Carreiro.
 Coorientadora: Prof. Dra. Adriana Koliski.

 1. Posicionamento do Paciente. 2. Respiração Artificial. I. Carreiro,
 José Eduardo. II. Koliski, Adriana. III. Programa de Pós-Graduação em
 Saúde da Criança e do Adolescente. Setor de Ciências da Saúde.
 Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

NLMC: WY 100.2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*



Parecer

A Banca Examinadora, instituída pelo colegiado do **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO - MESTRADO E DOUTORADO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE**, do Setor de Ciências Saúde, da Universidade Federal do Paraná, após arguir a Mestranda

Camila Gemin Ribas

em relação a sua Dissertação de Mestrado intitulada:

**"INFLUÊNCIA DO POSICIONAMENTO DA CABECEIRA DO
LEITO EM CRIANÇAS SUBMETIDAS À VENTILAÇÃO
MECÂNICA"**

é de parecer favorável à ***Aprovação*** da acadêmica

Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente,

Área de Concentração: ***Terapia Intensiva Pediátrica***,

Área Específica: ***Fisioterapia***.

Curitiba, 03 de outubro de 2018

José Eduardo Carreira
Professor Doutor José Eduardo Carreira

Professor Adjunto do Departamento de Pediatria da Universidade Federal do Paraná-UFPR;
Presidente da Banca Examinadora e Orientador.

Adriana Koliski
Professora Doutora Adriana Koliski

Professora do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente-UFPR; Co-Orientadora

Silvia Regina Valderramas
Professora Doutora Silvia Regina Valderramas

Professora Adjunta do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná-UFPR; Primeira Examinadora.

Paulyne Stadler Venzon
Professora Doutora Paulyne Stadler Venzon

Professora Adjunta do Departamento de Pediatria da Universidade Federal do Paraná-UFPR; Segunda Examinadora.

Regina P. G. Vieira Silva
Professora Doutora Regina Paula Guimarães Vieira Cavalcante da Silva

Professora Associada do Departamento de Pediatria da Universidade Federal do Paraná-UFPR.
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação - Mestrado e Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente da UFPR

Jamais considere seu estudo como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para o proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertence.

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, bênção e proteção.

À minha família pelo apoio e incentivo.

Ao Prof. Dr. José Eduardo Carreiro, pela orientação, apoio, incentivos e confiança.

À Dr^a. Adriana Koliski, pela confiança, acolhida e incentivo no desenvolvimento deste trabalho.

À minha amiga Valéria Cabral Neves, pela amizade, companheirismo e pela colaboração na realização deste trabalho.

A equipe da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica pela colaboração na realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo apoio a pesquisa.

RESUMO

Embora os benefícios da posição elevada da cabeceira do leito estejam bem determinados, não existem estudos na literatura que descrevam os desfechos do posicionamento da cabeceira do leito sobre o volume corrente e mecânica respiratória de pacientes pediátricos sob ventilação mecânica. A pesquisa teve como objetivo avaliar os efeitos do posicionamento a 0°, 30°, 45° e 60° de elevação na cabeceira do leito sobre o volume corrente e mecânica respiratória de pacientes pediátricos em ventilação mecânica. Em um ensaio clínico não controlado do tipo antes e depois, foram incluídos 52 pacientes de ambos os sexos, com idade cronológica de 28 dias a 14 anos incompletos, internados na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica por mais de 24 horas. Os pacientes estavam em ventilação mecânica invasiva, sedados, sem interação com o ventilador mecânico e clinicamente estáveis, sendo posicionados em 0°, 30°, 45° e 60° de elevação da cabeceira do leito. Para cada uma das posições foi avaliado o volume corrente expiratório, mecânica respiratória, pressão inspiratória de pico, pressão de platô, pressão média de vias aéreas, pressão de distensão pulmonar e variáveis fisiológicas. Com a angulação da cabeceira do leito em 30° e 45° observou-se aumento no volume corrente expirado ($p < 0,01$), aumento na complacência pulmonar dinâmica ($p < 0,01$) e diminuição da resistência das vias aéreas ($p < 0,01$). Com a angulação da cabeceira em 30° observou-se aumento da complacência pulmonar estática ($p < 0,01$). Com relação às variáveis fisiológicas com a angulação da cabeceira a 60° houve um aumento da frequência cardíaca ($p > 0,01$), com a cabeceira do leito em 30°, 45° e 60° houve um aumento progressivo da pressão arterial e com a cabeceira do leito em 30° e 45° houve um aumento da saturação periférica de oxigênio com a melhora na relação SpO_2/FiO_2 ($p < 0,01$). O posicionamento do paciente em 30° e 45° de elevação da cabeceira do leito promove um aumento significativo no volume corrente expirado, complacência pulmonar estática e dinâmica e diminuição da resistência das vias aéreas.

Palavras-chave: Posicionamento do paciente; ventilação mecânica; mecânica respiratória, pediatria.

ABSTRACT

Although the benefits of bedside elevation are well established, there are no literature studies describing the bedside positioning outcomes over tidal and mechanical tidal volume of pediatric patients under mechanical ventilation. The aim of the research was to evaluate the effects of positioning at 0°, 30°, 45° and 60° of elevation at bedside on tidal volume and respiratory mechanics of pediatric patients under mechanical ventilation. In an uncontrolled clinical study of the before-after type, 52 patients of both sexes, with a chronological age of 28 days to 14 incomplete years, were admitted to the Pediatric Intensive Care Unit for more than 24 hours. The patients were in the use of invasive mechanical ventilation, sedated and without interaction with the mechanical ventilator and clinically stable, were positioned at 0°, 30°, 45° and 60° of elevation of the headboard of the bed. For each of the positions, the expiratory tidal volume, respiratory mechanics, peak inspiratory pressure, plateau pressure, mean airway pressure, pulmonary distension pressure and physiological variables were evaluated. **Results:** Patients presented an increase in expired tidal volume, increase in dynamic lung compliance and decrease in airway resistance with headboard angulation at 30° and 45° ($p < 0,01$). Static pulmonary compliance increased with headboard angulation at 30° ($p < 0,01$). Increased heart rate with headboard at 60° ($p < 0,01$) and progressive increase in blood pressure with headboard elevation at 30°, 45° and 60° ($p < 0,01$). Increased peripheral oxygen saturation at the 30° and 45° positions ($p < 0,01$) with the improvement in the SpO_2/FiO_2 ratio ($p < 0,01$). The patient's positioning at 30° and 45° bed head elevation promotes a significant increase in expired tidal volume, static and dynamic pulmonary complacency, and decreased airway resistance. **Keywords:** Patient positioning; mechanical ventilation; respiratory mechanics; pediatrics;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - COMPONENTES DA PRESSÃO INSPIRATÓRIA	26
FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO NO PULMÃO (ZONAS DE WEST)	29
FIGURA 3 - FLUXOGRAMA DE COLETA DE DADOS	36
GRÁFICO 1 – VOLUME CORRENTE EXPIRADO (ML/KG) NAS POSIÇÕES 0°, 30°, 45° E 60° DE ANGULAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO	42
GRÁFICO 2 – COMPLACÊNCIA ESTÁTICA NAS POSIÇÕES 0°, 30°, 45° E 60° DE ANGULAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO	43
GRÁFICO 3 – COMPLACÊNCIA DINÂMICA NAS POSIÇÕES 0°, 30°, 45° E 60° DE ANGULAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO	44
GRÁFICO 4 – RESISTÊNCIA DAS VIAS AÉREAS NAS POSIÇÕES 0°, 30°, 45° E 60° DE ANGULAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO.	44
GRÁFICO 5 – RELAÇÃO SpO_2/FiO_2 NAS POSIÇÕES 0°, 30°, 45° E 60° DE ANGULAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO	46

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - VALORES DE REFERÊNCIA DA COMPLACÊNCIA PULMONAR ESTÁTICA, COMPLACÊNCIA PULMONAR DINÂMICA, RESISTÊNCIA DAS VIAS AÉREAS, RELAÇÃO PaO_2/FiO_2 , ÍNDICE DE OXIGENAÇÃO E RELAÇÃO $SatO_2/FiO_2$	23
QUADRO 2 - INDICAÇÕES DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	25

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DA AMOSTRA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, CHC/UFPR - 2017	40
TABELA 2 - PARÂMETROS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, CHC/UFPR - 2017	41
TABELA 3 - GASOMETRIA, ESTADO DE OXIGENAÇÃO E LACTATO DO SANGUE ARTERIAL NO DIA DA ADMISSÃO NO ESTUDO, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, CHC/UFPR - 2017	42
TABELA 4 - PRESSÃO DE PICO, PRESSÃO DE PLATÔ, PRESSÃO MÉDIA DE VIAS AÉREAS E PRESSÃO DE DISTENÇÃO PULMONAR, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, CHC/UFPR - 2017	45
TABELA 5 - DADOS HEMODINÂMICOS E SATURAÇÃO PERIFÉRICA DE OXIGÊNIO, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, CHC/UFPR - 2017	46

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

BE	- Excesso de base
C	- Complacência
CHC/UFPR	- Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná
CO ₂	- Dióxido de carbono
FC	- Frequência cardíaca
FiO ₂	- Fração inspirada de oxigênio
FR	- Frequência respiratória
HCO ₃	- Bicarbonato
IMV	- Ventilação mandatória intermitente
IO	- Índice de Oxigenação
O ₂	- Oxigênio
p	- Nível de significância
PAS	- Pressão arterial sistólica
PAD	- Pressão arterial diastólica
PaO ₂	- Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial
PaCO ₂	- Pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial
PaO ₂ /FiO ₂	- Relação da pressão arterial parcial de oxigênio pela fração inspirada de oxigênio
PAV	- Pneumonia associada a ventilação mecânica
PEEP	- Pressão positiva ao final da expiração
Pi	- Pressão inspiratória
PIP	- Pressão inspiratória de pico
PMVA	- Pressão média de vias aéreas
Pplat	- Pressão de platô
Q	- Fluxo entre dois pontos
R	- Resistência
rpm	- Respirações por minuto
SIMV	- Ventilação mandatória intermitente sincronizada
SaO ₂	- Saturação de oxigênio da hemoglobina arterial
SpO ₂	- Saturação periférica de oxigênio

SpO_2/FiO_2 - Relação da saturação periférica de oxigênio pela fração inspirada de oxigênio

T_i - Tempo inspiratório

UTIP - Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica

VC - Volume corrente

VMI - Ventilação Mecânica Invasiva

ΔV - Variação de volume

ΔP - Variação de pressão; pressão de distensão pulmonar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	OBJETIVO	19
1.1.1	OBJETIVO GERAL	19
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	20
2.1	CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO DA CRIANÇA ...	20
2.2	FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA NA CRIANÇA.....	21
2.1	SUORTE VENTILATÓRIO INVASIVO EM PEDIATRIA.....	24
2.1.1	Modalidades básicas da ventilação mecânica invasiva.....	26
2.1.1.6	Ajustes dos parâmetros de ventilação mecânica	26
2.2	POSICIONAMENTO DO PACIENTE NO LEITO.....	28
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3.1	TIPO DO ESTUDO.....	32
3.2	HIPÓTESE	32
3.3	LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO	33
3.4	POPULAÇÃO FONTE	33
3.5	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	33
3.6	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	34
3.7	POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	34
3.8	AMOSTRA E TÉCNICA DE AMOSTRAGEM	34
3.9	VARIÁVEIS DO ESTUDO	34
3.9.1	Identificação do paciente	34
3.9.2	Dados hemodinâmicos	35
3.9.3	Parâmetros de ventilação mecânica invasiva	35
3.9.4	Exames laboratoriais	35
3.10	PROCEDIMENTOS DO ESTUDO.....	35

3.11 REGISTRO E GERENCIAMENTO DE DADOS.....	36
3.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	36
3.13 ÉTICA EM PESQUISA.....	39
3.14 MONITORIZAÇÃO DA PESQUISA.....	39
3.15 FOMENTOS PARA A PESQUISA, PROFISSIONAIS E SERVIÇOS ENVOLVIDOS	39
4 RESULTADOS.....	40
4.1 VOLUME CORRENTE E MECÂNICA RESPIRATÓRIA.....	41
4.2 PRESSÃO DE PICO, PRESSÃO DE PLATÔ, PRESSÃO MÉDIA DE VIAS AÉREAS E PRESSÃO DE DISTENSÃO PULMONAR	45
4.3 DADOS HEMODINÂMICOS E SATURAÇÃO PERIFÉRICA DE OXIGÊNIO.....	45
4.4 RELAÇÃO SpO_2/FiO_2	46
5 DISCUSSÃO	47
5.1 VOLUME CORRENTE E MECÂNICA RESPIRATÓRIA	48
5.2 PARÂMETROS PRESSÓRICOS	51
5.3 DADOS HEMODINÂMICOS E SATURAÇÃO PERIFÉRICA DE OXIGÊNIO.....	52
5.4 ÍNDICES DE OXIGENAÇÃO	53
6 CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS.....	56
APÊNDICES	62
APÊNDICE 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	63
APÊNDICE 2 - FICHA PARA A COLETA DE DADOS.....	68
ANEXOS	71
ANEXO 1- APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA.....	72
PRODUÇÃO ACADÊMICA	77

O CONTROLE DE EXTUBAÇÃO ACIDENTAL DE PACIENTES PEDIÁTRICOS (2016).....	78
EFETIVIDADE DO POSICIONAMENTO <i>HAMMOCK</i> SOBRE A REDUÇÃO DA DOR E MELHORA DO ESTADO DE SONO E VIGÍLIA EM RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO (2016).....	79
MONITORIZAÇÃO DE PARÂMETROS VENTILATÓRIOS EM CRIANÇAS SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA (2016).....	80
CONTROLE DE EXTUBAÇÃO ACIDENTAL EM PACIENTES INTERNADOS EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA: O IMPACTO NA QUALIDADE DO ATENDIMENTO.....	81
<i>EFFECTIVENESS OF EXERGAMING IN IMPROVING FUNCTIONAL BALANCE, FATIGUE AND QUALITY OF LIFE IN PARKINSON'S DISEASE: A PILOT RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL</i> (2017).....	82
INDICADORES DE EXTUBAÇÃO TRAQUEAL NÃO PLANEJADA EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA (2017).....	88
CONTROLE DE EXTUBAÇÃO NÃO PLANEJADA EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL (2017).....	89
EDUCAÇÃO CONTINUADA NA PREVENÇÃO DE PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA (2017).....	90
ANÁLISE DAS EXTUBAÇÕES ELETIVAS DE UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA (2017).....	91
<i>ACCIDENTAL EXTUBATION CONTROL: A MULTIDISCIPLINARY APPROACH</i> (2017).....	92
<i>EFFECTS OF THE ALVEOLAR RECRUITMENT MANEUVER IN CHILDREN WITH ACUTE HYPOXEMIC RESPIRATORY FAILURE ADMITTED TO A PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT</i> (2017).....	93
<i>THE EFFECTIVENESS OF HAMMOCK POSITIONING IN REDUCING PAIN AND IMPROVING SLEEP-WAKEFULNESS STATE IN PRETERM INFANTS</i> (2018).....	94

POSICIONAMENTO DA CABECEIRA DO LEITO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA (2018).....	95
GERENCIAMENTO DE EXTUBAÇÃO ACIDENTAL EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA: ANÁLISE DE TRÊS ANOS DE IMPLANTAÇÃO (2018).....	96
A INFLUÊNCIA DA ELEVAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA (2018).....	97
GERENCIAMENTO DE EXTUBAÇÃO ACIDENTAL EM PEDIATRIA: ANÁLISE DE TRÊS ANOS DE IMPLANTAÇÃO (2018).....	98

1 INTRODUÇÃO

Na prática clínica, a abordagem terapêutica de lactentes e crianças deve considerar o entendimento de um organismo em crescimento e desenvolvimento. Portanto, é de suma importância o conhecimento específico da anatomia e fisiologia do sistema respiratório nas crianças (MARCONDES; MACHADO, 2007; CARVALHO; PEREIRA, 2011).

A alta complacência da caixa torácica, músculos respiratórios menos desenvolvidos, menor número de unidades alveolares e menor complacência pulmonar são características observadas em crianças. Essas condições favorecem a fadiga muscular precoce, colapso de vias aéreas e dos alvéolos, com redução da área de trocas gasosas (DUFF; ROSYCHUK; JOFFE, 2007; CARDOSO, 2007; NEVES; KOLISKI; GIRALDI, 2009).

A clara compreensão da fisiologia pulmonar, os aspectos anatomofisiológicos da criança e do processo fisiopatológico da doença são fatores que influenciam diretamente no processo de Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) (SARMENTO; PAPA; RAIMUNDO, 2011).

Nas Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) a utilização da VMI consiste em um método de suporte para o tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada (III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007; SARMENTO; PAPA; RAIMUNDO, 2011; JUNIOR, 2014; GUPTA; ROSEN, 2016; VIDAL; PÉREZ; EULMESEKIAN, 2016).

As mudanças de decúbito têm sido extensivamente utilizadas nas unidades de terapia intensiva em adultos como tratamento e prevenção de diversas enfermidades que acometem os pacientes gravemente doentes (DEAN, 2002; COSTA; ROCHA; RIBEIRO, 2009).

O posicionamento do paciente tem como objetivo otimizar o transporte de oxigênio, utilizando o efeito da gravidade nas funções cardiopulmonar e cardiovascular. Alguns posicionamentos podem impactar diretamente na possibilidade de uma ventilação alveolar mais homogênea, com uma possível redução do risco de lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica (DEAN, 2002; GUÉRIN *et al.*, 2013).

As equipes de cuidados intensivos pediátricos ainda mostram-se muito conservadoras quanto o posicionamento de pacientes graves, observa-se resistências das equipes das UTIP no que se refere ao posicionamento com elevação da cabeceira do leito especialmente em pacientes graves.

Nesse sentido, o posicionamento do paciente pediátrico no leito pode se tornar mais uma alternativa na otimização da função respiratória de pacientes sob ventilação mecânica. Além disso, ainda não existe na literatura estudos que tenham investigado os efeitos do posicionamento no leito sobre o volume corrente e mecânica respiratória de pacientes pediátricos sob ventilação mecânica.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito do posicionamento a 0°, 30°, 45° e 60° de elevação na cabeceira do leito sobre o volume corrente e mecânica respiratória de pacientes pediátricos em ventilação mecânica.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO DA CRIANÇA

As crianças têm uma anatomia bem diversa da dos adultos, não apenas diferenciando-se pelo tamanho das estruturas, mas também por sua distribuição anatômica e maturidade fisiológica (FILHO; BRITTO, 2005; TAVANO, 2008). A prática clínica competente em lactentes e crianças exige o conhecimento específico da anatomia e fisiologia do sistema respiratório. A abordagem terapêutica deve ter o entendimento de um organismo em crescimento e desenvolvimento (MARCONDES; MACHADO, 2007; CARVALHO; PEREIRA, 2011).

As vias aéreas, o tecido pulmonar distal e o leito capilar pulmonar, todos continuam crescendo e se desenvolvendo após o nascimento (WILKINS; STOLLER; KACMAREK, 2009). Ao nascimento, as costelas são cartilaginosas e horizontalizadas e a caixa torácica é mais circular, levando a um prejuízo na mecânica respiratória. A composição das fibras musculares nos recém-nascidos e lactentes também é diferente da dos adultos. No diafragma de recém-nascidos e lactentes, predominam as fibras musculares do tipo II (glicolíticas), fibras de contração rápida, porém de pequena capacidade oxidativa e, portanto, menos resistentes à fadiga muscular. Assim, nos recém-nascidos e lactentes jovens, o aumento do trabalho respiratório leva mais precocemente à fadiga da musculatura respiratória (FILHO; BRITTO, 2005; MARCONDES; MACHADO, 2007).

A via aérea da criança é proporcionalmente maior que a de um adulto, entretanto, o diâmetro da traquéia corresponde a um terço da traquéia de um adulto. Considerando que a resistência ao fluxo aéreo é inversamente proporcional à quarta potência do raio, assim pequenos espessamentos na mucosa na via aérea da criança levam a grandes aumentos na resistência ao fluxo aéreo (CARVALHO *et al.*, 2005; FILHO; BRITTO, 2005).

Ainda o peso relativamente grande da cabeça pode causar uma flexão acentuada do segmento cervical da coluna vertebral e obstrução da via aérea, as passagens nasais são proporcionalmente menores do que as de um adulto, a

mandíbula é mais redonda e a língua é maior em relação ao tamanho da cavidade oral (MARCONDES; MACHADO, 2007; HICKS, 2009).

Com relação à ventilação colateral, os poros de *Kohn* e os canais de *Lambert* são ausentes, ou em menor número e tamanho e assim a ventilação pulmonar por meio de unidades obstruídas é mais difícil em crianças menores, com prejuízo da troca gasosa e susceptibilidade a atelectasias (FILHO; BRITTO, 2005; LANZA; GAZZOTTI; TSOPANOGLIOU, 2007).

Ao nascimento a criança tem cerca de 20 milhões de sacos alveolares e aos oito anos de idade 300 milhões. O fato de ter um menor número de alvéolos faz com que a criança tenha uma menor reserva de troca gasosa, predispondo-a a desenvolver insuficiência respiratória aguda (CARVALHO *et al.*, 2005; FILHO; BRITTO, 2005).

Diante das características anatômicas da população pediátrica (alta complacência da caixa torácica, músculos respiratórios menos desenvolvidos, menor número de unidades alveolares e menor complacência pulmonar) verifica-se sua maior susceptibilidade à fadiga muscular precoce e ao colapso de vias aéreas e dos alvéolos, com redução da área de trocas gasosas (DUFF; ROSYCHUK; JOFFE, 2007; CARDOSO, 2007; NEVES; KOLISKI; GIRALDI, 2009).

2.2 FISILOGIA RESPIRATÓRIA NA CRIANÇA

A ventilação normal é uma atividade cíclica que possui duas fases: inspiração e expiração. A inspiração é um processo ativo em que a contração da musculatura respiratória gera uma pressão negativa intratorácica, deslocando o ar para dentro dos pulmões. A expiração, por outro lado, em condições normais, é um processo passivo, onde a força elástica dos pulmões e da caixa torácica força o ar para fora dos pulmões (RUPPEL, 2009; CARMONA, 2012).

O volume fisiológico medido durante cada inspiração ou expiração, é chamado de volume corrente (VC) e de aproximadamente de 8 a 10 ml/kg na criança. O VC normal renova o gás presente no pulmão, remove o dióxido de carbono (CO_2) e fornece oxigênio (O_2) para suprir as necessidades metabólicas (FILHO; BRITTO, 2005; RUPPEL, 2009).

A quantidade de ar que entra nos pulmões durante a inspiração depende de dois fatores: complacência (C) estática e dinâmica e a resistência (R) ao fluxo aéreo.

A complacência pulmonar e torácica, associada à resistência ao fluxo aéreo dos pulmões, constituem a carga contra a qual os músculos respiratórios devem trabalhar para ventilar os pulmões. Em pulmões saudáveis, esse trabalho é mínimo e executado durante a fase inspiratória (RUPPEL, 2009; CARMONA, 2012).

A complacência é a capacidade elástica do tórax e pode ser definida como a relação entre uma variação de volume (ΔV) e a variação de pressão (ΔP), expressa pela fórmula: $C = \Delta V / \Delta P$. Quando a complacência diminui, os pulmões são descritos como "duros" (CARVALHO; PEREIRA, 2011; PRABHAKARAN; SASSER; BORASINO, 2011; CARMONA, 2012).

Resistência é a dificuldade na passagem do ar pelas vias aéreas, podendo ser definida como a relação entre a variação de pressão (ΔP) necessária para produzir fluxo entre dois pontos (Q), expressa pela fórmula: $R = \Delta P / Q$ (CARVALHO; PEREIRA, 2011; PRABHAKARAN; SASSER; BORASINO, 2011; CARMONA, 2012).

O tempo necessário para a insuflação passiva e a deflação do pulmão ou de cada alvéolo é determinado pelo produto da complacência com a resistência. Esse produto é a constante de tempo do pulmão ou da unidade alveolar (FILHO; BRITTO, 2005; TIMOTHY; HOLT, 2009).

Os dois principais fatores que afetam as constantes de tempo alveolares são alterações na complacência pulmonar e na resistência das vias aéreas. Se a complacência pulmonar aumenta ou a resistência das vias aéreas diminui, a constante de tempo para uma dada unidade pulmonar diminui e o pulmão insufla e desinsufla mais rapidamente. Se a complacência pulmonar diminui ou a resistência das vias aéreas aumenta, a constante de tempo aumenta e é necessário mais tempo para insuflar e desinsuflar o pulmão (TIMOTHY; HOLT, 2009).

O VC a ser determinado depende da resistência das vias aérea e da complacência do parênquima pulmonar, caso o gradiente de pressão continue o mesmo. Nas diferentes patologias respiratórias, dependendo do seu mecanismo fisiopatológico, ocorre redução progressiva da complacência e nos volumes pulmonares e aumento da resistência das vias aéreas, predominando um ou outro (FARIA; ROSSI, 2005; TIMOTHY; HOLT, 2009).

O comportamento mecânico do sistema respiratório é chamado equação do movimento. Na equação do movimento, pode-se calcular uma das três variáveis (pressão, volume ou fluxo), fazendo com que uma fique independente e as outras duas dependentes (FARIA; ROSSI, 2005).

A monitorização da mecânica pulmonar fornece informações sobre a ocorrência e a intensidade destas alterações no decorrer do tempo, facilitando a adequação da terapêutica, com mudanças na ventilação e detecção precoce de seus efeitos adversos (FARIA; ROSSI; DEUTSCH, 2005).

As definições, as equações e os valores de referência para complacência pulmonar dinâmica, complacência pulmonar estática, resistências de vias aéreas, relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, índice de oxigenação e relação $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$ estão descritos no Quadro 1.

QUADRO 1 - VALORES DE REFERÊNCIA DA COMPLACÊNCIA PULMONAR ESTÁTICA, COMPLACÊNCIA PULMONAR DINÂMICA, RESISTÊNCIA DAS VIAS AÉREAS, RELAÇÃO $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, ÍNDICE DE OXIGENAÇÃO E RELAÇÃO $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$

VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	FÓRMULA	VALORES DE REFERÊNCIA
Complacência pulmonar estática	Considera variação de volume por pressão durante a pausa inspiratória.	$\text{VC}/(\text{Pplat}-\text{PEEP})$	RN: 2 a 4 ml/cmH ₂ O. Lactentes: 5 a 10 ml/cmH ₂ O. Crianças: 15 a 50 ml/cmH ₂ O.
Complacência pulmonar dinâmica	Considera a variação de volume por pressão durante a inspiração.	$\text{VC}/(\text{PIP}-\text{PEEP})$	10% a 20% < que os valores da complacência pulmonar estática.
Resistência das vias aéreas	Considera a variação de pressão necessária para produzir fluxo entre dois pontos	$R=\Delta P/Q$	Neonatos: 20 a 40 cmH ₂ O/L/seg. Crianças: 10 a 20 cmH ₂ O/L/seg.
Relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	Avalia o grau de lesão pulmonar	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	<200: Lesão pulmonar grave. 200-300: Lesão pulmonar aguda. >300:normal.
Índice de oxigenação (IO)	É um marcador de gravidade de lesão pulmonar.	$(\text{PMVA} \times \text{FiO}_2)/(\text{PaO}_2) \times 100$	<12%: Limite de normalidade. >12%: Lesão pulmonar.
Relação $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$	Avalia o grau de lesão pulmonar, sem necessidade de amostra de sangue	$\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$	$\text{SpO}_2/\text{FiO}_2$: 235 e 315 corresponde, a uma $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ de 200 e 300

FONTE: Cardoso (2007); Neves; Koliski; Giraldi (2009).

NOTA: VC: volume corrente; Pplat: pressão de platô; PEEP: pressão expiratória final positiva; RN: recém-nascido; PIP: pressão inspiratória de pico; R: resistência; ΔP : variação de pressão; Q: fluxo entre dois pontos; PaO₂: pressão arterial parcial de oxigênio; FiO₂: fração inspirada de oxigênio; PMVA: pressão média de vias aéreas; SpO₂: saturação periférica de oxigênio.

2.1 SUPORTE VENTILATÓRIO INVASIVO EM PEDIATRIA

A Ventilação Mecânica Invasiva consiste em um método de suporte para o tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada e é considerada prática usual em todas as UTIP (III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007; SARMENTO; PAPA; RAIMUNDO, 2011; JUNIOR, 2014; GUPTA; ROSEN, 2016; VIDAL; PÉREZ; EULMESEKIAN, 2016).

Tem por objetivos a manutenção das trocas gasosas, ou seja, correção da hipoxemia e/ou hipercapnia, minimizar o trabalho da musculatura respiratória que, em situações agudas de alta demanda metabólica, está aumentado; reverter ou evitar a fadiga da musculatura respiratória; diminuir o consumo de oxigênio, reduzindo o desconforto respiratório; e permitir a aplicação de terapêuticas específicas (FERNANDES; BOUSSO, 2005; SARMENTO; CARVALHO; PEIXE, 2007; III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007). As principais indicações da VMI estão descritas no Quadro 2.

A VMI não está relacionada somente ao entendimento da mecânica respiratória, mas também ao processo fisiopatológico das doenças pediátricas, assim como a outros aspectos anatômicos e fisiológicos (SARMENTO; PAPA; RAIMUNDO, 2011).

A clara compreensão de fatores como a fisiologia pulmonar, aspectos anatomofisiológicos da criança, bem como, da mecânica respiratória e do processo fisiopatológico da doença, influenciam diretamente no processo de ventilação mecânica (SARMENTO; PAPA; RAIMUNDO, 2011).

Os ventiladores modernos utilizam *softwares* cada vez mais avançados para aperfeiçoar a monitorização, possibilitando assim melhor adaptação e sincronia entre o paciente e o ventilador, reduzindo a ocorrência de complicações relacionadas à VMI e otimizando a assistência ventilatória, o que contribui muito para a melhora na assistência à criança (CARVALHO *et al.*, 2004; FUENTES, 2011).

Na ventilação mecânica assistida, o ciclo respiratório é dividido em 4 fases: 1) fase inspiratória (insuflação dos pulmões); 2) ciclagem (mudança da fase inspiratória para a fase expiratória); 3) fase expiratória (fase de desinsuflação pulmonar passiva); 4) fase de disparo (mudança da fase expiratória para a fase inspiratória) (III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007; FUENTES, 2011; CARMONA, 2012).

Os ventiladores podem ser classificados de acordo com a forma com que eles operam nas três primeiras fases do ciclo. A classificação mais utilizada, entretanto, refere-se ao modo de ventilação empregado pelos diferentes ventiladores (CARMONA, 2012).

QUADRO 2– INDICAÇÕES DA VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA

SITUAÇÃO	INDICAÇÕES
Insuficiência respiratória	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do trabalho respiratório <ul style="list-style-type: none"> ➢ Doenças do parênquima pulmonar <ul style="list-style-type: none"> → Síndrome do desconforto respiratório agudo → Pneumonia → Doença da membrana hialina → Atelectasia → Fibrose pulmonar ➢ Doenças das vias aéreas <ul style="list-style-type: none"> → Asma → Bronquiolite → Traqueomalácia ou broncomalácia graves ➢ Alterações da complacência torácica <ul style="list-style-type: none"> → Queimaduras extensas → Traumatismos → Ascite volumosa • Redução da capacidade de sustentar o trabalho respiratório <ul style="list-style-type: none"> ➢ Doenças neuromusculares ➢ Distúrbios eletrolíticos <ul style="list-style-type: none"> → Hipocalemia → Hipocalcemia • Alteração no controle da respiração <ul style="list-style-type: none"> ➢ Traumatismo crânio-encefálico ➢ Anestesia geral ou sedação intensa ➢ Convulsões ou estado pós-ictal ➢ Apnéia da prematuridade ➢ Doenças neurológicas graves
Manejo de doenças extrapulmonares	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de controle de ventilação <ul style="list-style-type: none"> ➢ Hipertensão intracraniana ➢ Cardiopatias congênitas ➢ Hipertensão pulmonar do recém-nascido

	<ul style="list-style-type: none"> • Estados pós-operatórios • Redução do trabalho respiratório <ul style="list-style-type: none"> ➢ Choque séptico ou cardiogênico ➢ Insuficiência cardíaca grave
--	---

FONTE: Carmona (2012).

2.1.1 Modalidades básicas da Ventilação Mecânica

Como métodos essenciais de VMI deve-se entender todo e qualquer método de suporte ventilatório capaz de prover, com o menor dano e custo possível, a melhor ventilação e oxigenação capazes de suprir a demanda do paciente (III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007; GUPTA; ROSEN, 2016).

O modo de ventilação relaciona-se à forma de interação entre o paciente e o ventilador, ao grau de participação do paciente em sua própria ventilação e à forma de aplicação dos parâmetros pelo ventilador (FUENTES, 2011, PACHECO; MENDELSON, GASPERS 2018).

O estudo da VMI pediátrica originou-se de estudos com o adulto. Porém, cada vez mais torna-se evidente e necessário o conhecimento das características físicas e fisiológicas das diferentes faixas etárias na criança. Assim é possível atingir um maior sucesso com esse tipo de terapia, evitando complicações potencialmente mais graves, já que se trata de um sistema respiratório imaturo e em desenvolvimento. Dessa forma, cada vez mais são lançados aparelhos que atendem às necessidades pediátricas, com novas ferramentas ventilatórias e de monitorização (LANZA; GAZZOTTI; TSOPANOGLU, 2007; FUENTES, 2011, PACHECO; MENDELSON; GASPERS, 2018).

2.1.1.6 Ajustes dos parâmetros de ventilação mecânica

A pressão inspiratória (P_i) deve ser ajustada para promover a expansão pulmonar adequada e é variável em função da patologia de base. A pressão expiratória final positiva (PEEP) gera uma pressão de distensão que mantém o alvéolo aberto no final da expiração, diminuindo o *shunt* intrapulmonar, aumentando a

capacidade residual funcional e melhorando a complacência e a oxigenação, prevenindo assim o colapso pulmonar (CARVALHO; SCALA, 2005; LANZA; GAZZOTTI; TSOPANOGLU, 2007; FUENTES, 2011).

A pressão inspiratória de pico (PIP) é a mais alta pressão produzida durante a fase inspiratória e representa as pressões nas grandes vias aéreas, a pressão de platô (Pplat) é a pressão observada durante um período de sustentação da insuflação ou pausa ao final da inspiração (de 0,5 a 1,0 segundo). A Pplat representa a pressão intra-alveolar (TIMOTHY; HOLT, 2009; HICKS, 2009).

A pressão média de vias aéreas (PMVA) é a pressão calculada pelo ventilador durante o tempo de ciclo respiratório total, de modo que o terapeuta possa registrar o valor calculado pelo ventilador (TIMOTHY; HOLT, 2009).

A pressão de distensão pulmonar é a pressão gerada pela diferença entre a Pplat e PEEP, recentemente sua monitorização representa uma estratégia de proteção à lesão induzida pela ventilação mecânica (AMATO *et al.*, 2015).

Observa-se na Figura 2 que o ponto 1 representa a PIP nas vias aéreas, que sofre interferência tanto do fluxo como da variação de volume. Já o ponto 2 marca a Pplat das vias aéreas, que representa a pressão de equilíbrio do sistema respiratório, na ausência de fluxo (HICKS, 2009).

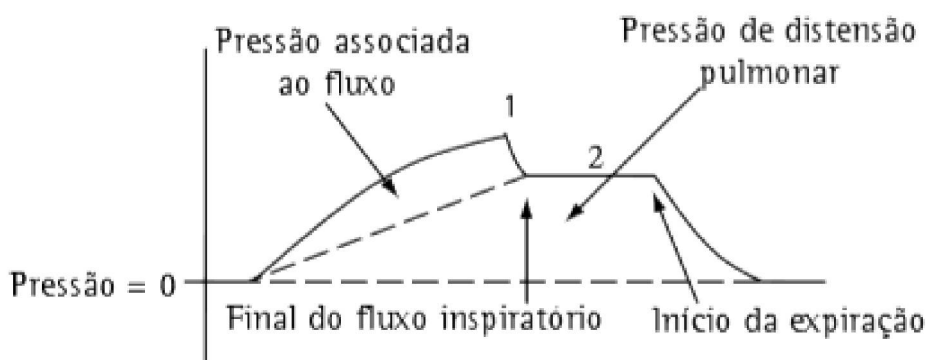


FIGURA 1 – COMPONENTES DA PRESSÃO INSPIRATÓRIA

Fonte: Hicks (2009)

O ajuste do VC deve levar em consideração a patologia pulmonar e preconiza a proteção do parênquima pulmonar. Os valores recomendados atualmente na

população pediátrica são de aproximadamente 6 a 8 ml/kg. O VC depende da complacência pulmonar, do gradiente de pressão (P_i -PEEP) e, eventualmente, do tempo inspiratório (LANZA; GAZZOTTI; TSOPANOGLU, 2007; KHEMANI *et al.*, 2009; FUENTES, 2011).

A frequência respiratória (FR) é ajustada de acordo com a idade do paciente. O tempo inspiratório (T_i) deve ser ajustado conforme a constante de tempo desejada para favorecer a distribuição de gás de forma mais homogênea pelos alvéolos. O fluxo inspiratório tem relação direta com o tempo inspiratório e a pressão inspiratória (CARVALHO; SCALA, 2005; Lanza; GAZZOTTI; TSOPANOGLU, 2007; FUENTES, 2011).

A fração inspirada de oxigênio (FiO_2) é a oferta de O_2 entregue ao paciente, ajustada no ventilador de acordo com a necessidade de manter a pressão parcial de oxigênio (PaO_2) > 60 milímetros de mercúrio (mmHg). Recomenda-se em população pediátrica a utilização de FiO_2 < 60%, a fim de minimizar a toxicidade pelo O_2 (CARVALHO; SCALA, 2005; Lanza; GAZZOTTI; TSOPANOGLU, 2007; FUENTES, 2011).

2.2 POSICIONAMENTO DO PACIENTE NO LEITO

A posição da cabeceira do leito elevado é uma importante intervenção terapêutica que tem demonstrado redução das complicações respiratórias associadas à ventilação mecânica (SPOONER *et al.*, 2014).

Frequentemente a literatura tem recomendado que a angulação da cabeceira do leito deve ser mantida entre 30° a 45° em pacientes ventilados mecanicamente, devido ao elevado risco de broncoaspiração, consequentemente reduzindo, a ocorrência de pneumonias associadas à ventilação mecânica (PAV) (DRAKULOVIC *et al.*, 1999; GRAP *et al.*, 2005; GÖCZE *et al.*, 2013; LLAURADO-SERRA *et al.*, 2015; BARTON; VANDERSPANK-WRIGHT; SHEA, 2016).

O estudo de Torres *et al.* (1992) foi o primeiro estudo a demonstrar que a elevação da cabeceira a 45° diminui a incidência de broncoaspiração quando comparado com a posição da cabeceira a 0°. O posicionamento a 0° aumenta a incidência de PAV em 76% quando comparado com a elevação da cabeceira do leito a 45° (DRAKULOVIC *et al.*, 1999). Posteriormente, diversos estudos concluíram que a cabeceira elevada a

partir de 30° se constitui em forte recomendação na prevenção da PAV (NIEUWENHOVEN *et al.*, 2006; WILLIAMS; CHAN; KELLY, 2008; SPOONER *et al.*, 2014; LLAURADO-SERRA *et al.*, 2015).

A Sociedade Europeia de Cuidados Intensivos (2009) recomenda a elevação da cabeceira do leito preferivelmente acima de 30°, a menos que interfira no cuidado e no conforto do paciente (NIËL-WEISE *et al.*, 2011; LLAURADO-SERRA *et al.*, 2015).

Contudo, sabe-se que há benefícios e riscos na adoção da cabeceira a 0°, 30°, 45° e 60°. A cabeceira a 0° pode diminuir o risco da formação de úlceras por pressão, facilitar os cuidados de enfermagem, mudanças de decúbito, estabilidade hemodinâmica, controle da pressão de perfusão cerebral e estabilização cervical e pélvica. Já a elevação da cabeceira acima de 30° pode resultar maior risco de lesões de pele e estase venosa, porém, pode reduzir o risco de broncoaspiração e pneumonia associada à ventilação mecânica, melhorar a oxigenação e ventilação e facilitar o desmame da ventilação mecânica (SIMINI, 2000; LI *et al.*, 2008; PETERSON *et al.*, 2008; NIEL-WEISE *et al.*, 2011; WOLKEN *et al.*, 2012).

A elevação da cabeceira do leito de 45° para 60° foi associada ao desenvolvimento de úlceras por pressão nas regiões sacral, isquiática e trocantérica por conta das altas pressões exercidas nesses locais e pelo peso do paciente (SIDERANKO *et al.*, 1992; PETERSON *et al.*, 2008).

O posicionamento do paciente tem como objetivo otimizar o transporte de oxigênio utilizando o efeito da gravidade nas funções cardiopulmonar e cardiovascular (DEAN, 2002).

As mudanças de decúbito têm sido extensivamente utilizadas nas Unidades de Terapia Intensiva como tratamento e prevenção de diversas enfermidades que acometem os pacientes críticos. Além disso, a mudança de decúbito pode promover melhor distribuição dos conteúdos líquidos alveolares e favorecer a redução da espessura total da membrana alveolocapilar e a melhora da oxigenação (DEAN, 2002; COSTA; ROCHA; RIBEIRO; 2009).

A distribuição da ventilação, perfusão e a relação da ventilação/perfusão nos pulmões são influenciadas principalmente pela ação da gravidade e consequentemente pela posição do corpo (WEST, 1996). Em posição ortostática o fluxo sanguíneo diminui da base para o ápice quase linearmente, alcançando valores muito baixos no ápice. Quando o paciente é posicionado em supino, o fluxo sanguíneo da zona apical aumenta, porém, o fluxo na zona basal permanece praticamente

inalterado, resultante da distribuição quase uniforme do ápice à base. Nessa postura, entretanto, o fluxo sanguíneo nas regiões posteriores do pulmão (região dependente) supera o fluxo da região anterior (não dependente) (WEST, 2013).

A circulação pulmonar está dividida em três zonas funcionais, por influência das pressões que interferem no fluxo sanguíneo pulmonar: a pressão alveolar, a pressão arterial pulmonar e a pressão venosa pulmonar. Dessa forma, o fluxo sanguíneo pulmonar vai aumentando à medida que se afasta dos ápices pulmonares. A distribuição desigual de fluxo sanguíneo pode ser explicada pelas diferenças de pressão hidrostática dentro dos vasos sanguíneos (WEST, 2013).

Atualmente, define-se quatro zonas pulmonares relacionadas à pressão alveolar e aos vasos sanguíneos, considerando o pulmão na posição vertical: a) Zona 1 (ápice pulmonar): a pressão alveolar pulmonar supera as pressões arterial e venosa pulmonares, reduz o fluxo sanguíneo e provoca espaço morto; b) Zona 2 (zona intermediária do pulmão): por causa do efeito hidrostático, a pressão pulmonar arterial fica maior que as pressões alveolar e venosa pulmonares, e o fluxo sanguíneo é determinado pela diferença entre ambas; c) Zona 3 (região inferior): apresenta pressão alveolar pulmonar menor que as pressões arterial e venosa pulmonares, a pressão no interior dos capilares aumenta pela zona abaixo, havendo recrutamento e distensão vascular; d) Zona 4 (efeito *shunt*): ocorre apenas em condições especiais, quando os alvéolos das regiões dependentes apresentam-se pouco insuflados, aumentando a resistência vascular pulmonar e reduzindo o fluxo sanguíneo regional (Figura 3) (LANZA, 2007; WEST, 2013).

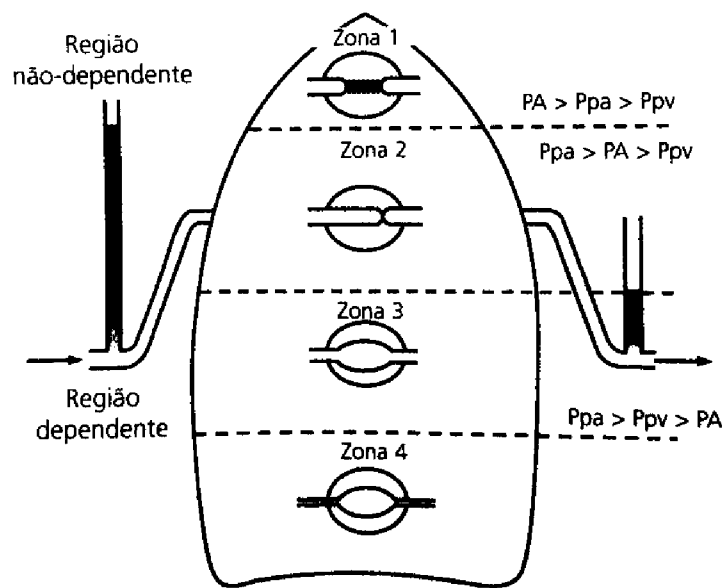


FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO NO PULMÃO (ZONAS DE WEST)

FONTE: West (2013)

NOTA: PA: pressão alveolar; Ppa: pressão pulmonar arterial; Ppv: pressão pulmonar venosa.

O decúbito dorsal ou a posição deitada (cabeceira do leito a 0°) são, com frequência, assumidos pelos pacientes internados em hospitais. Essas posições não são fisiológicas e estão associadas a reduções significativas nos volumes, fluxos pulmonares e aumento do trabalho respiratório. As consequências hemodinâmicas do decúbito dorsal são também acentuadas e o aumento dependente da gravidade e do volume sanguíneo central pode precipitar a congestão vascular, reduzir a complacência e levar ao edema pulmonar (DEAN, 2002).

A posição verticalizada é essencial para maximizar os volumes e fluxos pulmonares. O posicionamento de pacientes sob ventilação mecânica tem assim influência direta na mecânica respiratória (MARTINEZ *et al.*, 2015).

Alguns posicionamentos podem impactar diretamente na possibilidade de uma ventilação alveolar mais homogênea, com possível redução do risco de lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica (GUÉRIN *et al.*, 2013).

Embora os benefícios do posicionamento em 45° de elevação da cabeceira do leito em população adulta, no sistema respiratório sejam claros, os seus efeitos na instabilidade hemodinâmica ainda não estão bem estabelecidos. Sabe-se que a elevação da cabeceira do leito em 45° está associada à redução dos níveis de pressão arterial

sistólica e diastólica, portanto, pacientes com risco de hipotensão podem necessitar de posições entre 20° e 30° de elevação da cabeceira (GÖCZE *et al.*, 2013).

A adesão da equipe de enfermagem é um fator limitante na efetividade da elevação da cabeceira do leito e é frequentemente mencionada nos estudos. Entre os fatores associados à baixa adesão na elevação do leito em 30° e 45° estão: o tipo de via aérea artificial utilizado, a mudança de turno da equipe de enfermagem, experiência da equipe de enfermagem, nutrição enteral, desmame da ventilação mecânica e estado hemodinâmico do paciente (GRAP *et al.*, 2005; WOLKEN *et al.*, 2012; LLAURADO-SERRA *et al.*, 2015).

Novas estratégias estão sendo estudadas para uma melhor adesão da equipe na elevação do leito, bem como, o treinamento da equipe sobre a importância do leito elevado. A elevação do leito deve ser um parâmetro de monitorização clínica, no entanto, para a equipe multiprofissional que atua no cuidado com o paciente crítico, manter os pacientes com elevação da cabeceira do leito em 30° e 45° ainda permanece como um desafio (GRAP *et al.*, 2005; WOLKEN *et al.*, 2012; LLAURADO-SERRA *et al.*, 2015).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 TIPO DO ESTUDO

Trata-se de um ensaio clínico, não controlado do tipo antes e depois.

3.2 HIPÓTESE

De acordo com a natureza relacional de estudos experimentais, a variável angulação da cabeceira no leito foi posicionada como variável independente e a variável volume corrente e mecânica respiratória como variável dependente, gerando as hipóteses:

H0: O posicionamento no leito não influencia o volume corrente e a mecânica respiratória dos pacientes em ventilação mecânica invasiva.

H1: O posicionamento no leito influencia diretamente o volume corrente e a mecânica respiratória dos pacientes em ventilação mecânica invasiva.

3.3 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada no período de janeiro de 2017 a junho de 2018 na UTIP Prof. Dr. Izrail Cat do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (CHC/UFPR), Curitiba, Paraná.

3.4 POPULAÇÃO FONTE

A UTIP do CHC/UFPR faz parte do Departamento de Pediatria há mais de 30 anos. É considerada centro de excelência pela Associação de Medicina Intensiva e é referência para encaminhamento de pacientes criticamente enfermos de todo o estado do Paraná. Possui equipe multiprofissional que inclui médicos, enfermeiros, nutricionista, assistente social, dentista e fisioterapeutas. Dispõe também de outros profissionais especializados que atuam no Departamento de Pediatria ou nos Departamentos afins. No período estudado disponibilizava 8 leitos de UTIP. 120 pacientes internaram em uso de VMI no ano de 2016.

3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com idade cronológica de 28 dias a 14 anos incompletos, internados na UTIP por mais de 24 horas, em uso de ventilação mecânica invasiva, sedados e adaptados ao ventilador mecânico, com estabilidade hemodinâmica e consentimento dos pais e/ou responsáveis mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1).

3.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos do estudo pacientes traqueostomizados, com diagnóstico prévio de fibrose pulmonar, com doença pulmonar unilateral (exemplo: dreno de tórax) e com contraindicação de elevação da cabeceira (exemplo: cirurgias da neurocirurgia).

3.7 POPULAÇÃO DO ESTUDO

Constituíram a população do estudo 52 pacientes.

3.8 AMOSTRA E TÉCNICA DE AMOSTRAGEM

A amostra foi do tipo não probabilística, todos os pacientes da população do estudo foram incluídos e estudados.

3.9 VARIÁVEIS DO ESTUDO

Em uma ficha de registro de dados elaborada pelos pesquisadores, foram anotados para cada paciente, os dados de identificação, os dados demográficos, antropométricos e clínicos, os parâmetros de ventilação mecânica e gasometria arterial (Apêndice 2).

3.9.1 Identificação do paciente

Para cada paciente foram anotados os dados de identificação (número de registro do hospital e nome completo), sexo, idade, peso, data de nascimento, diagnóstico de admissão, dias de internação em UTIP, dias de duração da ventilação mecânica e o desfecho: alta ou óbito.

3.9.2 Dados hemodinâmicos

Foram coletados por meio do monitor multiparamétrico *Bionet*[®] os seguintes dados hemodinâmicos: frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) e SpO₂.

3.9.3 Parâmetros de Ventilação Mecânica Invasiva

Os ventiladores mecânicos microprocessados utilizados foram *Inter 5 Plus*, *Inter 7 Plus* do fabricante *Intermed*[®] e ventilador mecânico 840 do fabricante *Puritan Bennett*[®]. Os parâmetros de ventilação mecânica: modo ventilatório, pressão inspiratória, pressão positiva ao final da expiração, frequência respiratória, tempo inspiratório, fração inspirada de oxigênio, foram coletados do monitor gráfico dos ventiladores.

3.9.4 Exames Laboratoriais

No dia da coleta de dados, como parte da rotina da Unidade, também foram anotados os valores das amostras coletadas de gasometria, estado de oxigenação e lactato.

3.10 PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

A pesquisadora esteve diariamente, na UTIP para acompanhar os pacientes e os procedimentos do estudo foram realizados exclusivamente pela pesquisadora responsável pelo estudo.

Após a coleta dos dados, os pacientes foram posicionados em 0° (posição 0= P0), 30° (posição 1= P1), 45° (posição 2= P2) e 60° (posição 3= P3) de angulação da cabeceira do leito.

Os pacientes incluídos estavam sedados (infusão contínua em bomba de *midazolam* e *fentanil*), em modo assisto-controlado e adaptados ao ventilador mecânico, conforme protocolo do serviço.

Para maior exatidão da angulação da cabeceira adotada para cada uma das posições foi utilizado um goniômetro (*Carci*®), que é definido como um instrumento com que se medem ângulos (MARTINEZ *et al.*, 2015).

Todos os pacientes foram inicialmente posicionados em decúbito dorsal com a cabeceira a 0°, aguardando-se cinco minutos para acomodação do paciente nesse posicionamento e então mensurado os valores de VC, mecânica respiratória (complacência estática, complacência dinâmica e resistência), PIP, Pplat, PMVA, pressão de distensão pulmonar, FC, SpO₂, PAS e PAD. A mesma sequência foi realizada para os posicionamentos de 30°, 45° e 60° (CAKAR *et al.*, 2001).

O cálculo da complacência estática foi realizado dividindo o VC pela Pplat subtraída pela PEEP. Para complacência dinâmica, foi dividido o VC pela PIP subtraída do valor da PEEP. Calculou-se a pressão resistiva das vias aéreas pela diferença entre a PIP e Pplat e a taxa de fluxo. No registro do VC expiratório, PIP, Pplat e PMVA foram efetuados o congelamento do monitor gráfico do ventilador.

Ao término das avaliações a pesquisadora posicionou a cabeceira do leito do paciente na posição que ele se encontrava antes do início das coletas. O fluxograma do protocolo da pesquisa está ilustrado na Figura 4.

3.11 REGISTRO E GERENCIAMENTO DE DADOS

Todos os dados coletados foram digitados em planilha eletrônica *Microsoft Excel*®. Após a conferência, o banco de dados foi exportado para um *software Statistica*® 7.0 no qual foram procedidas as análises.

3.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis contínuas foram avaliadas quanto a sua distribuição e apresentadas como média aritmética e desvio padrão, para as variáveis contínuas de distribuição normal e mediana (percentil 25-75%), para as de distribuição assimétrica.

O modelo de análise da variância para medidas repetidas (ANOVA) e ANOVA de *Friedman* foram aplicados considerando os valores obtidos no P0, P1, P2 e P3. Os testes *post-hoc* utilizados incluíram o teste de *Bonferroni* para variáveis e o teste *Wilcoxon* para variáveis assimétricas.

Para todos os testes utilizados foi considerado como nível mínimo de significância um valor de $p < 0,05$.

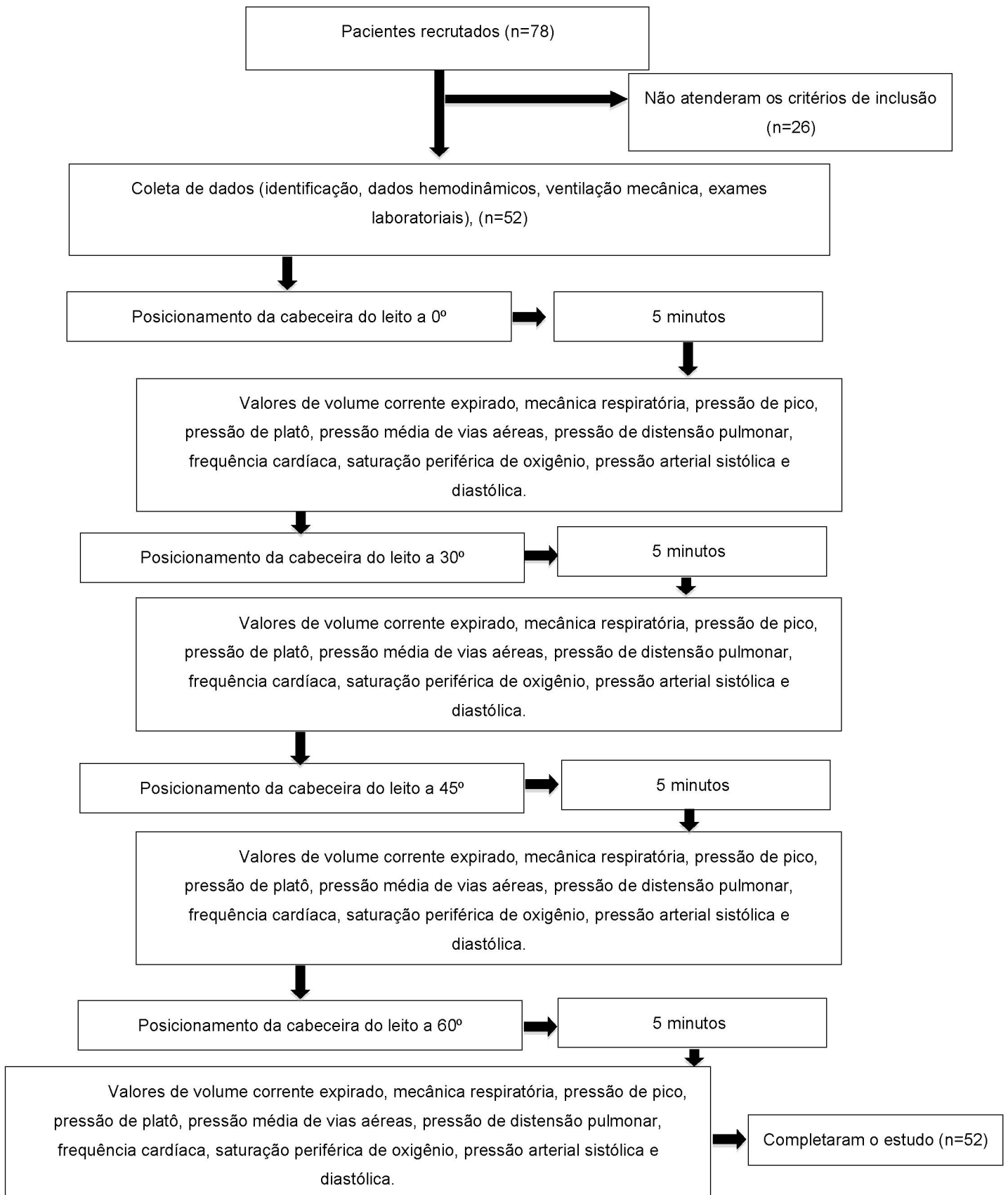


FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DE COLETA DOS DADOS

Fonte: O autor (2018)

3.13 ÉTICA EM PESQUISA

O estudo obedeceu às normas da Resolução 196/96 de Pesquisa em Seres Humanos e dedicou especial atenção à população vulnerável. O termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido após indicação do paciente para possível inclusão no estudo, os pais e/ou responsáveis foram orientados que a qualquer momento poderiam retirar o consentimento. O projeto de pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do CHC/UFPR em 09 de janeiro de 2017 (anexo 1), está registrado sob o número 1.889.491.

3.14 MONITORIZAÇÃO DA PESQUISA

Os dados coletados foram utilizados apenas para a pesquisa científica, sendo codificados, confidenciais e protegidos, sob a responsabilidade do pesquisador principal, assim como de seus orientadores.

Não foi observado nenhum risco aos pacientes durante a coleta de dados. Com relação aos benefícios em participar do estudo observou-se ventilação alveolar mais homogênea, com possível redução do risco de lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica.

3.15 FOMENTOS PARA A PESQUISA, PROFISSIONAIS E SERVIÇOS ENVOLVIDOS

A pesquisa está registrada no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico processo: 134147/2016-2.

3 RESULTADOS

Dos 52 pacientes incluídos no estudo, 22 (42,3%) eram do sexo feminino e 30 (57,7%) do sexo masculino, com idade em mediana de 16,5 meses, variando de 1,0 a 132,0 meses (IC 95% = 30,96 - 45,81). Os diagnósticos dos pacientes na admissão foram: 38 (73,1%) insuficiência respiratória aguda; 10 (19,2%) pós-operatório; 4 (7,7%) outros (1 aspiração de corpo estranho, 1 acidente ofídico e 2 estados de mal não convulsivo).

As características epidemiológicas da amostra estudada estão apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DA AMOSTRA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, CHC/UFPR - 2017

CARACTERÍSTICAS	GRUPO ESTUDO (n=52)
Sexo F/M (n)	22/30
Idade ¹ (meses)	16,5 (5,0 - 44,0)
Peso ¹ (kg)	9,5 (6,5 - 13,3)
Diagnóstico	
Insuficiência respiratória aguda (n,%)	38 (73,1%)
Pós operatório (n,%)	10 (19,2%)
Outros (n,%)	4 (7,7%)

FONTE: O autor (2018).

NOTA: ¹Valores expressos em mediana e percentis 25-75%. F: feminino; M: masculino.

Na Tabela 2 constam os resultados de média, desvio padrão e mediana dos parâmetros de ventilação mecânica estabelecidos para os pacientes do estudo antes dos posicionamentos da cabeceira do leito.

TABELA 2 - PARÂMETROS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, CHC/UFPR - 2017

PARÂMETROS	GRUPO ESTUDO (n=52)
Pressão de pico (cmH ₂ O) ¹	22,4 ± 4,9
Pressão expiratória final (cmH ₂ O) ¹	9,2 ± 1,8
Frequência respiratória (rpm) ¹	19,9 ± 2,6
Fração inspirada de oxigênio (%) ²	40,0 (30,0-50,0)
Tempo inspiratório (seg) ¹	0,8 ± 0,1
Sensibilidade (cmH ₂ O) ¹	-2,1 ± 0,5
Dias de ventilação mecânica ²	7,5 (5,0 - 11,0)

FONTE: O autor (2018).

NOTA: ¹Valores expressos em média ± desvio padrão. ²Valores expressos em mediana e percentis 25-75%. cmH₂O: centímetros de água.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados de média, desvio padrão e mediana de gasometria, estado de oxigenação e lactato do sangue arterial realizados na admissão do paciente no estudo.

4. 1 VOLUME CORRENTE E MECÂNICA RESPIRATÓRIA

O Gráfico 1 ilustra o comportamento do volume corrente expiratório de acordo com o peso do paciente. Observou-se que em 30° de elevação da cabeceira do leito o volume corrente apresentou um acréscimo significativo. Em 45° graus esse acréscimo diminui, porém, mantém-se significativo.

TABELA 3 - GASOMETRIA, ESTADO DE OXIGENAÇÃO E LACTATO DO SANGUE ARTERIAL NO DIA DA ADMISSÃO NO ESTUDO, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, CHC/UFPR - 2017

VARIÁVEIS	GRUPO ESTUDO (n=52)
pH ¹	7,37 ± 0,07
PaCO ₂ (mmHg) ¹	41,74 ± 8,69
PaO ₂ (mmHg) ²	90,55 (69,35 - 124,85)
Bicarbonato (mmol/L) ¹	23,95 ± 4,38
BE (mmol/L) ²	-0,75 (-5,05 - 1,45)
SatO ₂ (%) ¹	95,69 ± 2,65
PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg) ²	242,00 (163,50 - 321,50)
Índice de oxigenação (%) ²	5,53 (4,30 - 9,50)
Lactato (mmol/L) ¹²	1,02 (0,79 - 1,31)

FONTE: O autor (2018).

NOTA: ¹Valores expressos em média ± desvio padrão. ²Valores expressos em mediana e percentis 25-75%. mmHg: milímetros de mercúrio; mmol/L: milimoles por litro.

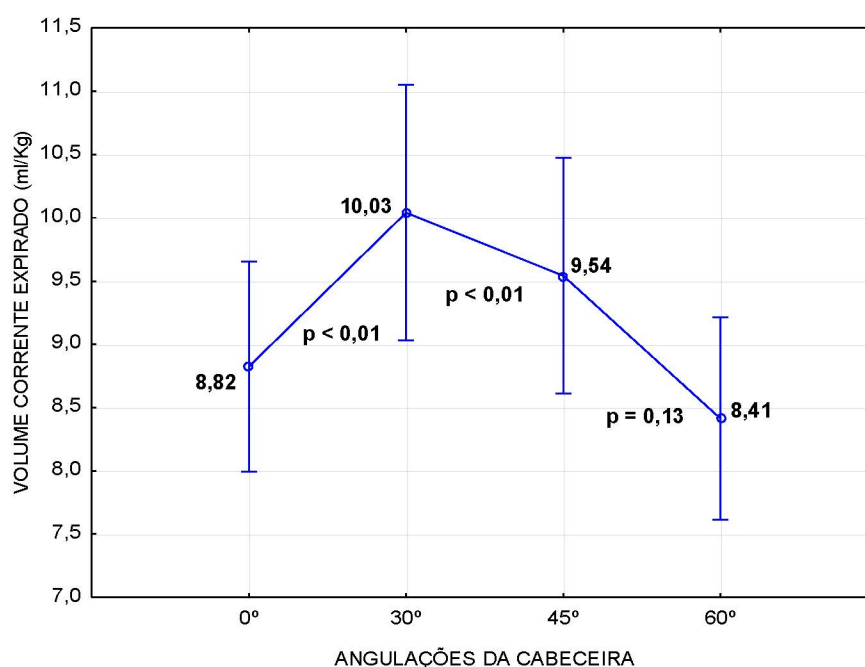


GRÁFICO 1 – VOLUME CORRENTE EXPIRADO (ML/KG) NAS POSIÇÕES 0°, 30°, 45° E 60° DE ANGULAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO

FONTE: O autor (2018)

NOTA: Teste: ANOVA, *Post-hoc*: Bonferroni

Com relação à complacência estática, observou-se um aumento estatisticamente significativo, com a angulação da cabeceira a 30° (Gráfico 2).

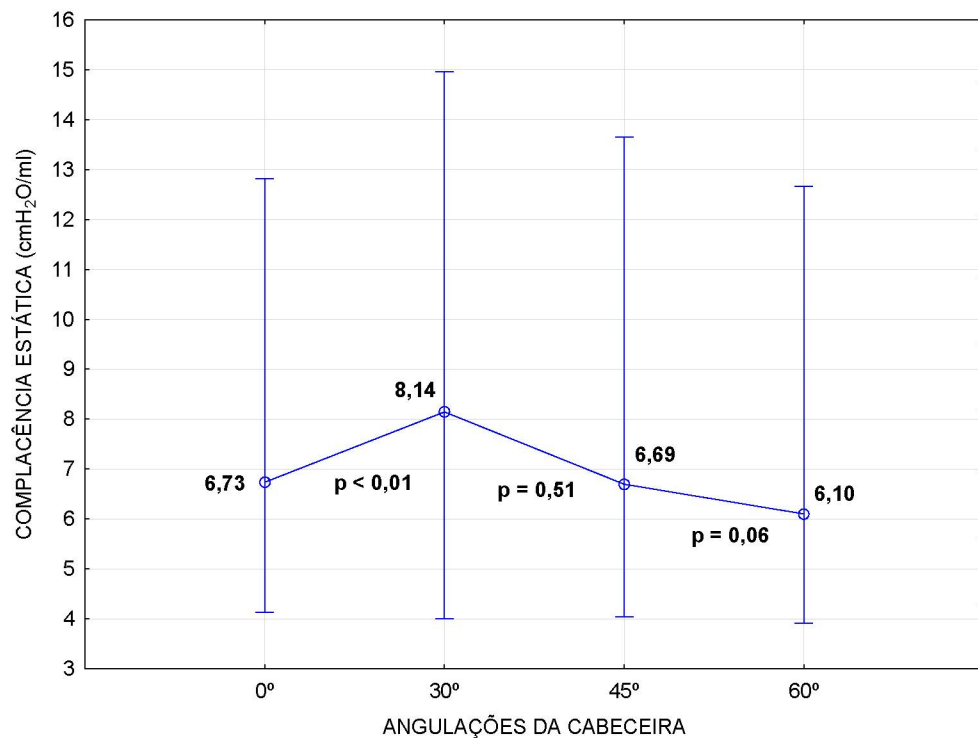


GRÁFICO 2 – COMPLACÊNCIA ESTÁTICA NAS POSIÇÕES 0°, 30°, 45° E 60° DE ANGULAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO

FONTE: O autor, 2018

NOTA: Teste: ANOVA de *Friedman*, *Post-hoc*: *Wilcoxon*

Na complacência dinâmica, os pacientes também apresentaram um aumento estatisticamente significativo, com a angulação da cabeceira do leito a 30° e 45° (Gráfico 3).

A resistência das vias aéreas reduziu significativamente com a angulação da cabeceira do leito a 30° e 45° (Gráfico 4).

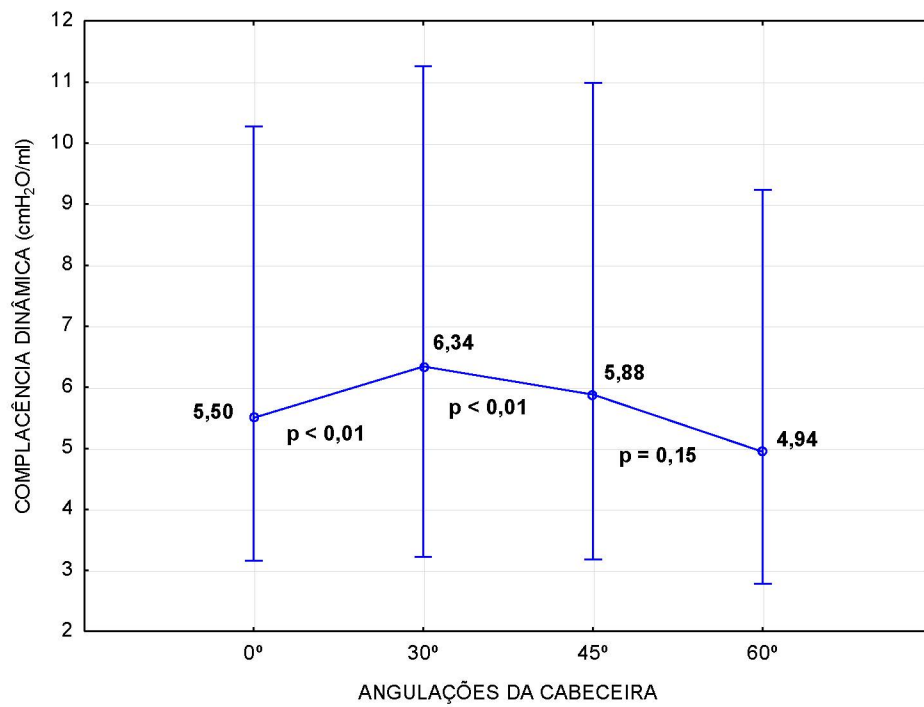


GRÁFICO 3 – COMPLACÊNCIA DINÂMICA NAS POSIÇÕES 0°, 30°, 45° E 60° DE ANGULAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO

FONTE: O autor, 2018

NOTA: Teste: ANOVA de *Friedman*, *Post-hoc*: *Wilcoxon*.

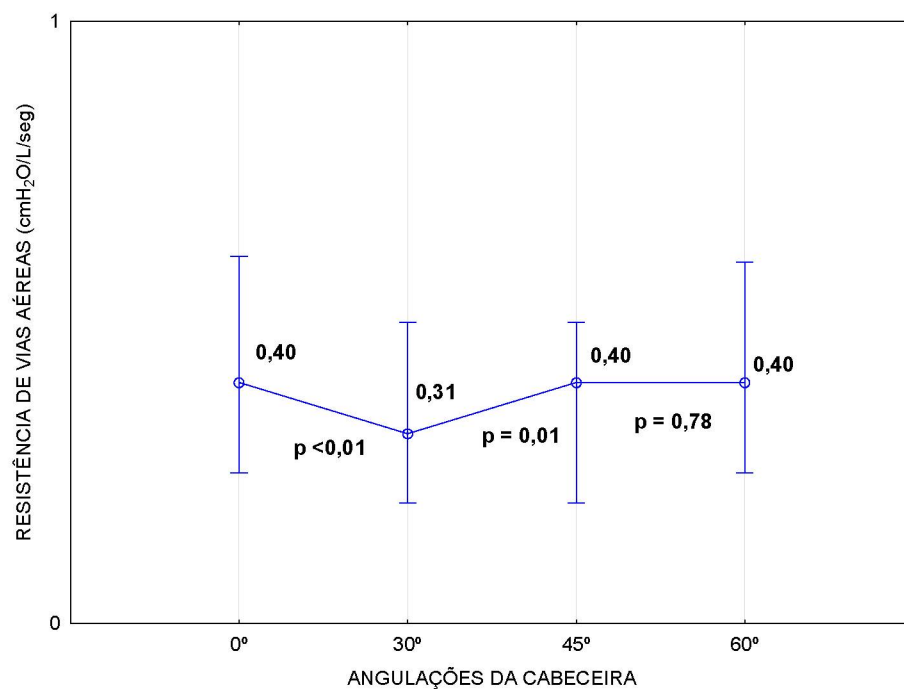


GRÁFICO 4 – RESISTÊNCIA DAS VIAS AÉREAS NAS POSIÇÕES 0°, 30°, 45° E 60° DE ANGULAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO.

FONTE: O autor, 2018

NOTA: Teste: ANOVA de *Friedman*, *Post-hoc*: *Wilcoxon*.

4.2 PRESSÃO DE PICO, PRESSÃO DE PLATÔ, PRESSÃO MÉDIA DE VIAS AÉREAS E PRESSÃO DE DISTENSÃO PULMONAR

Na Tabela 4 estão apresentados os valores de PIP, Pplat, PMVA e pressão de distensão pulmonar, durante os posicionamentos da cabeceira do leito. Não foi observado diferença estatisticamente significativa para estas variáveis.

TABELA 4 - PRESSÃO DE PICO, PRESSÃO DE PLATÔ, PRESSÃO MÉDIA DE VIAS AÉREAS E PRESSÃO DE DISTENSÃO PULMONAR, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, CHC/UFPR - 2017

VARIÁVEIS	0°	30°	45°	60°	p
Pressão de pico ¹	24,80±5,02	24,61±5,03	24,59±5,35	24,94±5,16	0,10
Pressão de platô ¹	21,09±4,29	21,36±4,46	21,36±4,48	21,34±4,46	0,84
Pressão média de vias aéreas ¹	13,82±2,48	13,89±2,47	13,85±2,49	13,92±2,47	0,85
Pressão de distensão pulmonar ¹	11,98±3,64	12,07±3,69	12,19±3,87	12,23±3,75	0,57

FONTE: O autor (2018).

NOTA: Dados apresentados em média ± desvio padrão. Teste: ANOVA, *Post-hoc: Bonferroni*.

¹Valores expressos em cmH₂O (centímetros de água).

4.3 DADOS HEMODINÂMICOS E SATURAÇÃO PERIFÉRICA DE OXIGÊNIO

Na Tabela 5 estão apresentados o comportamento dos dados hemodinâmicos e SpO₂ durante os posicionamentos da cabeceira do leito. A FC apresentou um aumento quando a cabeceira foi posicionada a 60°; a variável SpO₂ aumentou nas posições 30° e 45°; e, as variáveis PAS e PAD apresentaram um aumento progressivo nas posições 30°, 45° e 60°. Todas as alterações foram estatisticamente significativas.

TABELA 5 - DADOS HEMODINÂMICOS E SATURAÇÃO PERIFÉRICA DE OXIGÊNIO, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, CHC/UFPR - 2017

VARIÁVEIS	0°	30°	45°	60°	p
FC (bpm)	136,13 ± 28,17	136,01 ± 28,10	137,36 ± 28,88	138,40 ± 29,27*	0,01*
FR (rpm)	20,01 ± 2,37	20,01 ± 2,37	20,01 ± 2,37	20,01 ± 2,37	-----
SpO ₂ (%)	96,09 ± 4,00	96,61 ± 3,77*	96,61 ± 3,69*	96,25 ± 3,42	0,01*
PAS (mmHg)	97,84 ± 19,73	99,40 ± 20,36*	102,96 ± 17,89*	103,25 ± 19,15*	<0,01*
PAD (mmHg)	55,03 ± 15,82	56,34 ± 15,70*	61,05 ± 16,71*	61,38 ± 15,83*	<0,01*

FONTE: O autor (2018).

NOTA: Dados apresentados em média ± desvio padrão. Teste ANOVA, *Post-hoc: Bonferroni*, *p≤0,01. FC: frequência cardíaca, bpm: batimentos por minuto, FR: frequência respiratória, rpm: respirações por minuto, SpO₂: saturação periférica de oxigênio, PAS: pressão arterial sistólica, PAD: pressão arterial diastólica, mmHg: milímetros de mercúrio.

4.4 RELAÇÃO SpO₂/FiO₂

O Gráfico 5 demonstra o comportamento da relação SpO₂/FiO₂ durante os posicionamentos da cabeceira do leito, observou-se um aumento nas posições 30° e 45°, estatisticamente significativos.

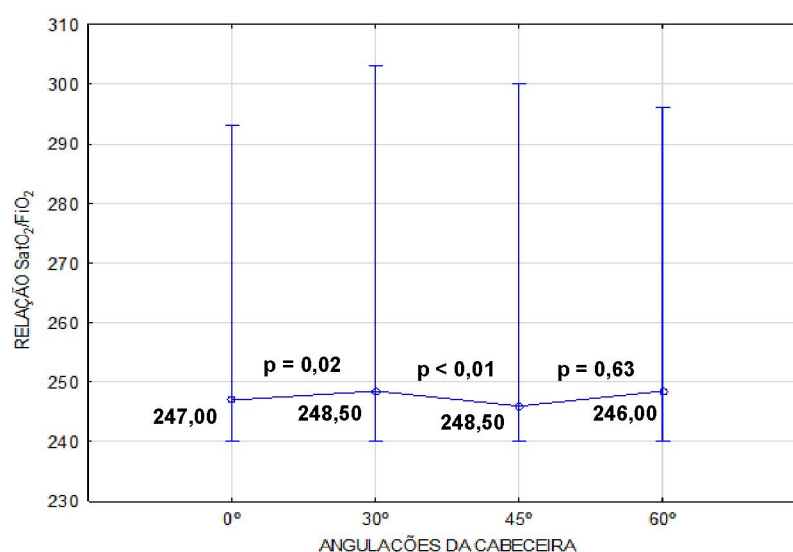


GRÁFICO 5 – RELAÇÃO SPO₂/FIO₂ NAS POSIÇÕES 0°, 30°, 45° E 60° DE ANGULAÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO

FONTE: O Autor, 2018.

NOTA: Teste: ANOVA de *Friedman*, *Post-hoc: Wilcoxon*.

4 DISCUSSÃO

No presente estudo foram recrutados 78 pacientes, porém apenas 52 preencheram os critérios de inclusão. A mediana de idade foi de 16,5 meses, 57,7% eram do sexo masculino. A idade média de pacientes pediátricos recebendo ventilação mecânica segundo a literatura é de 12 meses (FARIAS *et al.*, 2004). Em um estudo multicêntrico realizado por Wolfler *et al.*, (2011) a média de idade dos pacientes sob suporte ventilatório foi de 36,4 meses. O predomínio do sexo masculino é prevalente em vários estudos na população pediátrica, principalmente quando as causas de internamento são respiratórias. (LANETZKI, *et al.*, 2012; ALVES, *et al.*, 2014; BATISTA, *et al.*, 2015).

Dos 153 pacientes admitidos na UTIP durante o período do estudo, 89 (58,1%) necessitaram de suporte ventilatório invasivo. A principal indicação de ventilação mecânica foi insuficiência respiratória e quatro em cada seis pacientes admitidos necessitaram de VMI. A mediana de tempo sob ventilação mecânica foi de sete dias e meio. Farias *et al.* (2004) encontrou em seu estudo que a média do tempo de permanência em ventilação mecânica nestes pacientes foi de 6 a 7 dias, o que corrobora com o presente estudo.

Uma em cada seis crianças, admitidas nas Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica necessitam deste suporte e a principal indicação da ventilação mecânica é a insuficiência respiratória aguda, mas independente da indicação, a ventilação mecânica é causa significativa de morbidade e mortalidade em pacientes pediátricos (RANDOLPH *et al.*, 2003; FERNANDES, BOUSSO, 2005; FARIA, ROSSI, 2005; GUPTA; ROSSEN, 2016).

No presente estudo o principal diagnóstico na admissão dos pacientes foi insuficiência respiratória aguda e a grande maioria com sepse de foco pulmonar, dos quais 5 foram a óbito.

Lanetzki *et al.* (2012) em seu estudo com 433 pacientes pediátricos na UTIP do Hospital Israelita Albert Einstein (São Paulo), observa que as causas respiratórias ocupam as três primeiras posições dos diagnósticos no internamento com 1,8% de mortalidade.

Já em um estudo realizado por Batista *et al.* (2015), com 609 pacientes internados em UTIP do Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória (Vitória – Espírito

Santo), o sistema respiratório foi o mais acometido (430 pacientes) e a taxa de óbito foi de 15,6%. Os autores justificam que o percentual superior a outros estudos relacionados a mortalidade está associada, principalmente, às indicações das internações, condições clínicas no momento da internação, maior disponibilidade dos leitos de UTIP e de recursos materiais para internar os pacientes antes da piora clínica ou do aumento do dano tecidual.

Os pacientes do estudo foram ventilados no modo pressão controlada. Estudos demonstram que a grande maioria dos pacientes pediátricos são ventilados no modo SIMV e SIMV com pressão de suporte, seguido dos modos pressão controlada e o volume controlado (RANDOLPH *et al.*, 2003; FARIAS *et al.*, 2004; KHEMANI *et al.*, 2009; WOLFLER *et al.*, 2011). As principais vantagens da ventilação com pressão controlada são obtenção de maior pressão média de vias aéreas com uma menor pressão inspiratória, melhores índices de oxigenação e melhor ventilação alveolar. Além disso, a ventilação com pressão controlada tem sido empregada como parte da estratégia de proteção pulmonar em pacientes com insuficiência respiratória hipoxêmica (LIMA; CARVALHO, 2005; PALICC, 2015).

Wolfler *et al.*, em 2011 concluíram e ressaltaram que a ventilação mecânica salva vidas, no entanto, ainda é desconhecido como as crianças devem ser ventiladas. Andrade *et al.* (2017) apontaram que a utilização da assistência ventilatória ajustada neuralmente em lactentes e crianças, é segura e melhor tolerada quando comparada a modos ventilatórios convencionais.

5.1 VOLUME CORRENTE E MECÂNICA RESPIRATÓRIA

A monitorização respiratória é um procedimento padronizado que permite melhor compreensão da fisiopatologia da mecânica respiratória, ajudando no diagnóstico e guiando as condutas em crianças sob ventilação mecânica invasiva (SIVAN, PIZARRO, 2005).

A mudança do volume pulmonar durante o período de inspiração é definido como volume corrente. Os aparelhos atuais de ventilação mecânica calculam o volume corrente, onde o emprego de volumes correntes em torno de 6 ml/Kg parece ser o ideal e o recomendado na literatura. Ressalta-se que o volume corrente é calculado com base no peso corporal predito, tornando-se uma variável muito

importante para evitar que o VC calculado para a VMI seja superestimado ou subestimado (SEIBERLICH *et al.*, 2011, KHEMANI *et al.*, 2009, ROTTA, 2007; PALICC, 2015).

O posicionamento corporal e a atuação das forças da gravidade ocasionam mudanças na função respiratória. Os efeitos da postura têm motivado inúmeros pesquisadores a analisar dados referentes à função pulmonar, com o objetivo de identificar todas as alterações envolvidas nos mecanismos de adaptação à mudança da postura corporal (CONTESINI; JUNIOR; COROMANO, 2011).

No presente estudo, com a elevação da cabeceira do leito à 30° e 45°, os pacientes apresentaram aumento no volume corrente expirado e aumento da complacência pulmonar estática e dinâmica e redução da pressão resistiva de vias aéreas.

Na amostra aqui estudada, o aumento do volume corrente se deu pelo aumento da complacência pulmonar e redução da resistência das vias aéreas quando o paciente foi posicionado em 30° e 45°.

A ventilação dos pulmões envolve o vencimento da resistência ao fluxo, inércia e propriedades elásticas do sistema respiratório. A quantidade de pressão necessária para movimentar um volume é derivada da complacência do sistema respiratório e da resistência das vias aéreas. As medidas da resistência e complacência dos pulmões não são constantes durante o ciclo respiratório, no uso de ventilação controlada por pressão. A medida que a resistência e a complacência do paciente mudam, o volume liberado varia (RUPEL, 2009; CARDOSO, 2007).

Em pacientes submetidos à ventilação mecânica, um componente importante da resistência ao fluxo aéreo é a cânula endotraqueal. Atualmente, há modalidades de compensação de cânula endotraqueal adicionadas aos ventiladores mecânicos para ajustar a pressão oferecida considerando a resistência adicionada pela cânula endotraqueal. A resistência total do sistema respiratório é dividida em dois componentes: *ohmico*, que representa a resistência da via aérea e *pendelluft*, que representa o fenômeno viscoelástico ou diferentes constantes de tempo, gerando assincronia paciente-ventilador (RUPEL, 2009; SADDY, 2011; YOSHIDA, 2013).

Observa-se no presente estudo, que a resistência monitorada reduziu de forma significativa com a cabeceira do leito posicionada a 30° e 45°. Essa redução tem influência positiva ao ventilar pacientes pediátricos, visto que estes apresentam

alta resistência das vias aéreas e esta pode ser considerada um fator de redução da eficácia do efeito terapêutico da ventilação mecânica.

Gattinoni *et al.* (2006), relacionaram a resistência da via aérea com o volume pulmonar absoluto e assim obtiveram a “resistência específica da via aérea”. Quando estudaram o aumento da resistência em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo, concluíram que o aumento da resistência não está relacionado ao estreitamento anatômico, mas sim ao volume pulmonar reduzido e, possivelmente, à redução da área pulmonar ventilada.

O posicionamento corporal e a atuação das forças da gravidade ocasionam mudanças na função respiratória. Em indivíduos saudáveis, respirando espontaneamente, sabe-se que a mudança da posição sentada para o decúbito dorsal diminui a complacência pulmonar dinâmica e aumenta a resistência ao fluxo pulmonar, o que pode ser atribuído à redução da capacidade residual funcional nessa postura. O tamanho da faringe é reduzido quando se passa da posição sentada para o decúbito dorsal e aumenta a resistência das vias aéreas superiores. As mudanças da função pulmonar durante a adoção da postura em decúbito dorsal por indivíduos normais são ocasionadas pelo deslocamento cefálico do diafragma e aumento do volume sanguíneo intratorácico, causando redução do volume pulmonar de repouso e justificando um aumento da resistência pulmonar nessa postura (FELTRIM; JARDIM, 2004; CONTESINI; JUNIOR; COROMANO, 2011).

Esses fatos acontecem da mesma forma quando o paciente é ventilado mecanicamente, fato que também foi observado nesta pesquisa, pois quando o paciente foi posicionado em 0° observou-se diminuição na complacência e aumento da resistência das vias aéreas.

Martinez *et al.* (2015) concluíram em seu estudo que os pacientes posicionados a 0° de elevação da cabeceira apresentaram maiores valores de pressão resistiva. Em 30° houve um aumento na complacência dinâmica e a 0° e 60° houve uma diminuição da complacência estática. Todos os valores apresentados são muito semelhantes a este estudo, o que ressalta novamente que o posicionamento no leito influencia a mecânica respiratória de pacientes ventilados artificialmente.

Em UTIP a diminuição da resistência das vias aéreas e o aumento da complacência pulmonar na UTIP, é considerada uma meta importante. A pressão, o volume e o fluxo mudam com o tempo e, portanto, são variáveis. Quando a complacência pulmonar diminui, a resistência das vias aéreas aumenta ou quando

combinados constituem-se em sobrecarga para os músculos respiratórios e ventilador (FARIA; ROSSI; DEUTSCH, 2005; CARVALHO; PEREIRA, 2011).

Sabe-se que com o aumento da complacência pulmonar, há menos pressão transpulmonar para fornecer volume corrente aos pulmões. Portanto, o aumento da complacência pulmonar diminui o trabalho respiratório e, de fato, aumenta as chances de sucesso na retirada do paciente do ventilador (ASSMANN *et al.*, 2016; MAHDAV *et al.*, 2017).

Monitorar as propriedades mecânicas do sistema respiratório é importante para uma melhor compreensão da fisiologia da doença, aperfeiçoar os ajustes dos parâmetros ventilatórios e assegurar a efetividade do tratamento em pacientes ventilados mecanicamente (SIVAN, PIZARRO, 2005).

5.2 PARÂMETROS PRESSÓRICOS

Com relação aos valores de pressão de pico, pressão de platô, pressão média de vias aéreas e pressão de distensão pulmonar, durante os posicionamentos da cabeceira do leito, não foi observado diferença estatisticamente significativa.

O suporte ventilatório mecânico deve ser realizado de forma adequada e segura para evitar lesão induzida pela ventilação mecânica. Recomenda-se um suporte ventilatório com volumes correntes de 6mL/Kg de peso predito, pressão de distensão pulmonar $< 15 \text{ cmH}_2\text{O}$, níveis de PEEP suficientes para evitar o colapamento das vias aéreas e alvéolos e garantir uma troca gasosa adequada e posicionamento adequado dos pacientes no leito, visando garantir uma ventilação adequada e não lesiva (BARBAS *et al.*, 2014, AMATO *et al.*, 2015).

Observou-se no presente estudo, que a pressão de distensão pulmonar foi mantida em média $\leq 12,2 \text{ cmH}_2\text{O}$. Os dados de ventilação mecânica utilizados no período estudado estão de acordo com as recomendações preconizadas na literatura mundial atual (ROTTA; STEINHORN, 2007; KHEMANI *et al.*, 2009; BARBAS *et al.*, 2014; SERPA NETO, 2014; PALICC, 2015; AMATO, *et al.*, 2015; GEORGOPOULOS *et al.*, 2016).

O volume corrente foi reconhecido como a variável que deve ser controlada durante a ventilação mecânica passiva, a fim de evitar lesão pulmonar induzida por ventilador, porém dados recentes indicam que a pressão de distensão pulmonar acima

de 15 cmH₂O está intimamente relacionada com a mortalidade em pacientes em uso de ventilação mecânica (SERPA NETO, 2014; AMATO, *et al.*, 2015; GEORGOPOULOS *et al.*, 2016).

5.3 DADOS HEMODINÂMICOS E SATURAÇÃO PERIFÉRICA DE OXIGÊNIO

No estudo, observou-se elevação da frequência cardíaca quando a cabeceira foi posicionada a 60°. A saturação periférica de oxigênio aumentou nas posições 30° e 45°, enquanto as variáveis pressão arterial sistólica e diastólica aumentaram nas posições 30°, 45° e 60°. Embora esses valores tenham sido estatisticamente significativos, estes aumentos não podem ser considerados no contexto clínico dos pacientes.

Uma parte do controle do sistema cardiovascular é realizada pelo sistema nervoso autônomo, o qual fornece nervos aferentes e eferentes ao coração, na forma de terminações simpáticas por todo o miocárdio e parassimpáticas para o nódulo sinusal, o miocárdio atrial e o nódulo atrioventricular. O controle neural está relacionado à FC e atividade reflexa barorreceptora. A partir de informações das vias simpática e parassimpática são formuladas respostas que modificam a FC, adaptando-a às necessidades de cada momento. O aumento da FC é consequência da maior ação da via simpática e da menor atividade parassimpática, ou seja, inibição vagal, enquanto que a sua redução depende basicamente do predomínio da atividade vagal (RAJENDRA *et al.*, 2006; VANDERLEI *et al.*, 2009).

As alterações na FC, definidas como variabilidade da frequência cardíaca, são normais e esperadas e indicam a habilidade do coração em responder aos múltiplos estímulos fisiológicos e ambientais. A monitorização do sistema cardiocirculatório tem como finalidade a prevenção e a detecção da instabilidade do quadro clínico (VANDERLEI *et al.*, 2009).

A pressão arterial pode sofrer influências de variáveis cardíacas, respiratórias e dependentes de ações vasomotoras. A elevação aguda da pressão arterial é regulada pelo sistema nervoso simpático, sendo influenciado pelos aumentos da frequência cardíaca, volume sanguíneo, volume de ejeção e aumento da resistência vascular periférica (POLITO; FARINATTI, 2003).

A SpO_2 é uma estimativa de sua saturação no sangue arterial utilizada na monitorização de pacientes em unidades de internamento. No uso da VMI, a SpO_2 é utilizada para indicar se há necessidade de adequações no suporte ventilatório. Na atual pesquisa, observou-se que houve incremento da SpO_2 à medida que se alterou a cabeceira da posição 0° - 30° e 0° - 45° , o que não ocorreu do 0° - 60° . Esta melhora na SpO_2 está relacionada com a melhora do volume corrente, aumento da complacência e redução da resistência, que são variáveis interferentes nas trocas gasosas (HELAYEL *et al.*, 2001).

5.4 ÍNDICES DE OXIGENAÇÃO

Atualmente, para avaliar o estado de oxigenação são utilizados índices de oxigenação como: relação PaO_2/FiO_2 , índice de oxigenação (IO) e relação $SatO_2/FiO_2$.

A relação PaO_2/FiO_2 é um marcador que estabelece o grau de lesão pulmonar. No momento da admissão dos pacientes no estudo os mesmos encontravam-se com grau leve a moderado de lesão pulmonar. O IO é um marcador de lesão pulmonar, este foi avaliado na admissão e encontrava-se dentro dos parâmetros de normalidade (PALICC, 2015).

Rice *et al.* (2007) em seu estudo pioneiro sobre a relação $SatO_2/FiO_2$, observaram que valores de $SatO_2/FiO_2$ de 235 e 315 corresponderam, respectivamente, a uma PaO_2/FiO_2 de 200 e 300. Portanto, os dados de $SatO_2/FiO_2$ evidenciaram excelente sensibilidade e boa especificidade em predizer a fração correspondente de PaO_2/FiO_2 .

Observa-se no presente estudo que a relação $SatO_2/FiO_2$ teve aumento nas posições 30° e 45° de elevação da cabeceira do leito. A avaliação da relação $SatO_2/FiO_2$ de forma não invasiva e contínua pode facilitar o diagnóstico precoce de síndrome do desconforto respiratório agudo, além de reduzir o número de amostras de sangue arterial colhidas em pacientes sob VMI. Porém, os dados corretos dependem da adequada localização do oxímetro e estado de doença. A $SatO_2/FiO_2$ não permite a avaliação do estado ácido-básico e dos níveis de $PaCO_2$ (RICE *et al.*, 2007; NEVES; KOLISKI; GIRALDI, 2009).

A escassez de trabalhos publicados na literatura científica sobre o posicionamento da cabeceira do leito em pacientes ventilados mecanicamente, a

ausência de randomização, grupo controle e o reduzido tamanho amostral foram limitações deste estudo. Entretanto foram abordados desfechos relevantes e os resultados foram consistentes e podem ser extrapolados para a prática clínica de profissionais que trabalham em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica. Contudo, há necessidade de mais estudos que abordem o tema com o acréscimo das posições prona e decúbito lateral nas diferentes angulações da cabeceira do leito.

6 CONCLUSÃO

Esse estudo demonstrou melhora significativa no aumento do volume corrente expirado, na complacência pulmonar dinâmica e na diminuição da resistência das vias aéreas com o paciente posicionado em 30° e 45° de elevação da cabeceira. Com a cabeceira posicionada a 30° observou-se aumento na complacência pulmonar estática. Não observou-se alterações significativas nos parâmetros pressóricos da ventilação mecânica. As variáveis fisiológicas não tiveram efeitos relevantes no ponto de vista clínico e efeitos significativos no aumento da relação $\text{SatO}_2/\text{FiO}_2$ foram observados. O posicionamento a 30° de elevação da cabeceira do leito deve ser recomendado como uma medida padrão para pacientes pediátricos ventilados mecanicamente.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M.V.M.F.F *et al.*, Perfil dos pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva pediátrica de um hospital escola do interior de São Paulo. **Cienc Cuid Saúde**, v.13, n.2, p.294-301, 2014.
- AMATO, M. B. P *et al.*, Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. **N Engl J Med**, v.372, n.8, p.747-755, 2015.
- ANDRADE, L *et al.*, Assistência ventilatória ajustada neuralmente em pediatria: por que, quando e como? **Rev Bras Ter Intensiva**, v.29, n.4, p.408-413, 2017.
- ASSMANN, C. B *et al.*, Hiperinsuflação pulmonar com ventilador mecânico versus aspiração traqueal isolada na higiene brônquica de pacientes submetidos à ventilação mecânica. **Rev Bras Ter Intensiva**, v.28, n.1, p.27-32, 2016.
- BARBAS, C. S. V *et al.*, Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte I. **Rev Bras Ter Intensiva**, v.26, n.2, p.89-121, 2014.
- BARTON, G.; VANDERSPANK-WRIGHT, B.; SHEA J. Optimizing oxygenation in the mechanically ventilated patient. **Crit Care Nurs Clin**, v.28, n.4, p.425-435, 2016.
- BATISTA, N.O.W *et al.*, Perfil clínico-epidemiológico de pacientes internados em unidade de cuidados intensivos pediátricos. **Journal of Human Growth and Development**, v.25, n.2, p.187-193, 2015.
- CAKAR N *et al.*, Time required for partial pressure of arterial oxygen equilibration during mechanical ventilation after a step change in fractional inspired oxygen concentration. **Intensive Care Med** v.27, n.4, p.655-659, 2001.
- CARDOSO, A. A. A. Monitorização respiratória e hemodinâmica em pediatria e neonatologia. In: SARMENTO, G. J. V.; CARVALHO, F. A.; PEIXE, A. A. F. **Fisioterapia respiratória em pediatria e neonatologia**. Barueri, SP: Manole, 2007. p.382-396.
- CARMONA, F. Ventilação mecânica em crianças. **Medicina**, v.45, n.2, p.185-196, 2012.
- CARVALHO, W. B *et al.*, **Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005.

CARVALHO, F. A.; PEREIRA, S. A. Revisão dos conceitos de mecânica respiratória: complacência, resistência e constante de tempo. In: SARMENTO, G. J. V.; PAPA, D. C. R.; RAIMUNDO, R. D. **Princípios e práticas de ventilação mecânica em pediatria e neonatologia**. Barueri, SP: Manole, 2011. p.10-14

CARVALHO, W. B.; SCALA, C. S. K. Ventilação Com pressão de distensão contínua. In: CARVALHO, W. B. *et al.*, **Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005. p.145-152.

III CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA. **J Bras Pneumol**, v.33, Supl 2, p.S54-S70, 2007.

CONTESINI, A. M.; JUNIOR, A. G.; COROMANO, F. A. Influência das variações da postura sentada na função respiratória: revisão de literatura. **Fisioter Mov**, v.24, n.4, p.757-767, 2011.

COSTA, D. C.; ROCHA, E.; RIBEIRO, T. F. Associação das manobras de recrutamento alveolar e posição prona na síndrome do desconforto respiratório agudo. **Rev Bras Ter Intensiva**, v.21, n. 2, p.197-203, 2009.

DEAN, E. Os efeitos do posicionamento e mobilização no transporte de oxigênio. In: PRYOR, J. A.; WEBBER, B. A. **Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan S.A, 2002. p.86-96.

DRAKULOVIC, M.B *et al.*, Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. **Lancet**, v.354, n.9193, p.1851–1858, 1999.

DUFF, J. P.; ROSYCHUK, R. J.; JOFFE, A. R. The safety and efficacy of sustained inflations as a lung recruitment maneuver in pediatric intensive care unit patients. **Intensive Care Med**, v.33, n.10, p.1778-1786, 2007.

European Pressure Ulcer Advisory Panel and National Pressure Ulcer Advisory Panel. Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide. National Pressure Ulcer Advisory Panel; Washington, DC: 2009.

FARIA, L. S.; ROSSI, F. S. Ventilação pulmonar mecânica. In: KNOBEL, E.; STAPE, A.; TROSTER, E. J.; DEUTSCH, D'A. A. **Terapia intensiva: pediatria e neonatologia**. São Paulo: Atheneu, 2005. p.101-19.

FARIA, L. S.; ROSSI, F. S.; DEUTSCH, A. A. Monitorização respiratória. In: KNOBEL, E.; STAPE, A.; TROSTER, E. J.; DEUTSCH, D'A. A. **Terapia intensiva: pediatria e neonatologia**. São Paulo: Atheneu, 2005. p.139-63.

FARIAS, J. A *et al.*, What is the daily practice of mechanical ventilation in pediatric intensive care units? A multicenter study. **Intensive Care Med**, v.30, n.5, p.918-925, 2004.

FELTRIM, M. I. Z.; JARDIM, J. R. B. Movimento toracoabdominal e exercícios respiratórios: revisão da literatura. **Rev Fisioter Univ São Paulo**, v.11, n.1, p.105-113, 2004.

FERNANDES, J. C.; BOUSSO, A. Indicações de ventilação pulmonar mecânica. In: CARVALHO, WB *et al.*, **Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005. p.99-102.

FILHO, D. A. D.; BRITTO J. L. B. C. Aspectos anatômicos e funcionais da criança em ventilação normal e ventilação pulmonar mecânica. In: CARVALHO, W. B *et al.*, **Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005. p.23-31.

FUENTES, C. B. Princípios da ventilação mecânica: parâmetros e modalidades ventilatórias. In: SARMENTO, G. J. V.; PAPA, D. C. R.; RAIMUNDO, R. D. **Princípios e práticas de ventilação mecânica em pediatria e neonatologia**. Barueri, SP: Manole, 2011. p.16-29

GATTINONI, L *et al.*, Lung recruitment in patients with the acute respiratory distress syndrome. **N Engl J Med**, v.354, n.17, p.1775-1786, 2006.

GRAP, M. J *et al.*, Effect of backrest elevation on the development of ventilator-associated pneumonia. **Am J Crit Care**, v.14, n.4, p.325-332, 2005.

GEORGOPOULOS, D *et al.*, Driving pressure during assisted mechanical ventilation. **Respiratory Physiology and Neurobiology**, v. 8, p. 484-493, 2016.

GÖCZE, I; STRENGE, F; ZEMAN, F. The effects of the semirecumbent position on hemodynamic status in patients on invasive mechanical ventilation: prospective randomized multivariable analysis. **Critical care**, v.17, n.R80, p.1-9, 2013.

GUÉRIN, C *et al.*, Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. **N Eng J Med**, v. 368, n.23, p.2159-2168, 2013.

GUPTA, R.; ROSEN D. Paediatric mechanical ventilation in the intensive care unit. **BJA Education**, v.16, n.12, p.422-426, 2016.

JUNIOR, C. A. F *et al.*, Mechanical ventilation in pediatrics: basic concepts. **Rev Med Minas Gerais**, v.28, Supl 8, p.S4-S104, 2014.

HELAYEL, P. E *et al.*, Gradiente SpO₂-SaO₂ durante ventilação mecânica em anestesia e terapia intensiva. **Rev Bras Anesthesiol**, v.51, n.4, p.305-310, 2001.

HICKS, J. H. O sistema respiratório. In: WILKINS R. L.; STOLLER J. K.; KACMAREK R. M. **EGAN Fundamentos da terapia respiratória**. Brooklin, SP: Elsevier, 2009. p.139-174.

KHEMANI, R. G *et al.*, Effect of tidal volume in children with acute hypoxemic respiratory failure. **Intensive Care Med**, v.35, n.8, p.1428-1437, 2009.

LANETZKI, C.S *et al.*, O perfil epidemiológico do centro de terapia intensiva pediátrico do Hospital Israelita Albert Einstein. **Einstein**, v.10, n.1, p.16-21, 2012.

LANZA, F. C.; GAZZOTTI, M. R.; TSOPANOGLLOU, S. P. Ventilação pulmonar mecânica. In: SARMENTO, G. J. V.; PEIXE, A. A. F.; CARVALHO, F. A. **Fisioterapia respiratória em pediatria e neonatologia**. Barueri, SP: Manole, 2007. p.407-416.

LANZA, F. C. Lesão pulmonar unilateral. In: SARMENTO, G. J. V.; PEIXE, A. A. F.; CARVALHO, F.A. **Fisioterapia respiratória em pediatria e neonatologia**. Barueri, SP: Manole, 2007. p.417-422.

LLAURADO-SERRA, M *et al.*, Evaluation of head-of-bed elevation compliance in critically ill patients under mechanical ventilation in a polyvalent intensive care unit. **Med Intensiva**, v.39, n. 6, p.329-336, 2015.

LI, T *et al.*, Semi-recumbent position in ICU. **Crit Care Shock**, v. 11, n.2, p.61-66, 2008.

LIMA, L. F. P.; CARVALHO, W. B. Ventilação com pressão controlada. In: CARVALHO, W. B *et al.*, **Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005. p.159-163.

MAHDAV, A *et al.* Comparison of the peak inspiratory pressure and lung dynamic compliance between a classic laryngeal mask airway and an endotracheal tube in children under mechanical ventilation. **Tanaffos**, v.16, n.4, p.289-294, 2017.

MARCONDES, DMH; MACHADO, MM. Apnéia da prematuridade. In: SARMENTO, GJV; PEIXE, AAF; CARVALHO, FA. **Fisioterapia respiratória em pediatria e neonatologia**. Barueri, SP: Manole, 2007. p.296-304.

MARTINEZ, B. P *et al.*, Influência de diferentes graus de elevação da cabeceira na mecânica respiratória de pacientes ventilados mecanicamente. **Rev Bras Ter Intensiva**, v.27, n.4, p.347-352, 2015.

NEVES, V. C.; KOLISKI, A.; GIRALDI, D. J. A. Manobra de recrutamento alveolar em crianças submetidas à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva pediátrica. **Rev Bras Ter intensiva**, v.21, n.4, p.453-460, 2009.

NIËL-WEISE, B.S; GASTMEIER, P; KOLA, A *et al.*, Na evidence-based recommendation on bed head elevation for mechanically ventilated patients. **Critical Care**, v.15, n.R111, p.1-9, 2011.

NIEUWENHOVEN, V.C.A *et al.*, Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: a randomized study. **Crit Care Med**, v. 34, n.2, 396-402, 2006.

PACHECO, G. S.; MENDELSON, J.; GASPERS, M. Pediatric ventilator management in the emergency department. **Emerg Med Clin N Am**, v.36, n., p.401-413, 2018.

PRABHAKARAN, P.; SASSER, W.; BORASINO, S. Pediatric mechanical ventilation. **Minerva Pediatr**, v.63, n.5, p.411-424, 2011.

PALICC - Pediatric acute respiratory distress syndrome: Consensus recommendations from the pediatric acute lung injury consensus conference. **Pediatr Crit Care Med**, v.16, n.5, p. 428-439, 2015.

PETERSON, M *et al.*, Effects of elevating the head of bed on interface pressure in volunteers. **Crit Care Med**, v.36, n.11, p.3038–3042, 2008.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. **Rev Bras Med Esporte**, v.9, n.1, p.25-33, 2003.

RAJENDRA, A. U *et al.*, Heart rate variability: a review. **Med Bio Eng Comput**, v.44, n.12, p.1031-1035, 2006.

RANDOLPH, A. G *et al.*, The feasibility of conducting clinical trials in infants and children with acute respiratory failure. **Am J Respir Crit Care Med**, v.167, n.10, p.1334-1340, 2003.

RICE, T. W *et al.*, Comparison of the SpO₂/FiO₂ ratio and the PaO₂/FiO₂ ratio in patients with acute lung injury or ARDS. **Chest**, v.132, n.2, p.410-417, 2007.

ROTTA, A. T.; STEINHORN, D. M. Conventional mechanical ventilation in pediatrics. **J Pediatr**, v.83, Sup 2, p.S100-S108, 2007.

RUPPEL, G. L. Ventilação. In: WILKINS, R. L.; STOLLER, J. K.; KACMAREK, R.M. **EGAN Fundamentos da terapia respiratória**. Brooklin, SP: Elsevier, 2009. p.215-231.

SADDY, F. Avaliação da mecânica respiratória na síndrome do desconforto respiratório agudo. **Pulmão RJ**, v.20, n.1, p.31-36, 2011.

SARMENTO, G. J. V.; PAPA, D. C. R.; RAIMUNDO, R. D. **Princípios e práticas de ventilação mecânica em pediatria e neonatologia**. Barueri, SP: Manole, 2011.

SEIBERLICH, E *et al.*, Ventilação mecânica protetora, por que utilizar? **Rev Bras Anesthesiol**, v.61, n.5, p.659-667, 2011.

SERPA NETO, A *et al.*, Association between tidal volume size, duration of ventilation, and sedation needs in patients without acute respiratory distress syndrome: an individual patient data meta-analysis. **Intensive Care Med**, v.40, n.7, p.950-957, 2014.

SERRA, J.; FILHO, J. O. P. Ventilação com pressão de suporte. In: CARVALHO, W. B *et al.*, **Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005. p.171-180

SIDERANKO, S *et al.*, Effects of position and mattress overlay on sacral and heel pressures in a clinical population. **Res Nurs Health**, v.15, n.4, p.245-251, 1992.

SIVAN, Y.; PIZARRO, C. F. Monitorização e avaliação da função pulmonar. In: CARVALHO, W. B *et al.*, **Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005. p.387- 399.

SIMINI, B. Semirecumbent position in intensive care patients. **Lancet**, v.355, p.1012-1013, 2000.

SPOONER, A.J *et al.*, Head-of-bed elevation improves end-expiratory lung volumes in mechanically ventilated subjects: a prospective observational study. **Respir Care**, v.59, n.10, p.1583-1589, 2014.

TAVANO, P. T. Anatomia do recém-nascido e da criança. **Ensaio e ciência: C Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.12, n.1, p.63-75, 2008.

TIMOTHY, B.; HOLT, O. Fisiologia do suporte ventilatório. In: WILKINS, R. L.; STOLLER, J. K.; KACMAREK, R.M. **EGAN Fundamentos da terapia respiratória**. Brooklin, SP: Elsevier, 2009. p.1001-1035.

TORRES, A *et al.*, Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. **Ann Intern Med**, v.116, n.7, p.540–543, 1992.

VANDERLEI, L. C. M. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v.24, n.2, p. 205-217, 2009.

VIDAL, S.; PÉREZ, A.; EUMESEKIAN, P. Fluid balance and length of mechanical ventilation in children admitted to a single Pediatric Intensive Care Unit. **Arch Argent Pediatr**, v.114, n.4, p.313-318, 2016.

WEST, J. B. **Fisiopatologia pulmonar moderna**. Barueri, SP: Manole, 1996.

WEST, J. B. **Fisiologia respiratória: princípios básicos**. 9ª ed. Porto alegre: Artmed, 2013.

WILKINS, R. L.; STOLLER, J. K.; KACMAREK, R.M. **EGAN Fundamentos da terapia respiratória**. Brooklin, SP: Elsevier, 2009.

WILLIAMS, Z; CHAN, R; KELLY, E. A simple device to increase rates of compliance in maintaining 30-degree head-of-bed elevation in ventilated patients. **Crit Care Med**, v.36, n.4, p. 1155-1157, 2008.

WOLFLER, A *et al.*, Daily practice of mechanical ventilation in Italian pediatric intensive care units: A prospective survey. **Pediatr Crit Care Med**, v.12, n.2, p.141-146, 2011.

WOLKEN, R.F *et al.*, Observational study of head of bed elevation adherence using a continuous monitoring system in a medical intensive care unit. **Respir Care**, v. 57, n.4, p. 537-543, 2012.

YOSHIDA, T. Spontaneous Effort Causes Occult Pendelluft during Mechanical Ventilation. **Am J Respir Crit Care Med**, v.188, n.12, p.1420-1427, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE 1
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

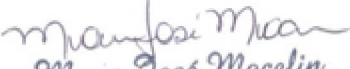
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Camila Gemin Ribas e José Eduardo Carreiro, profissionais de saúde agora denominados pesquisadores, estamos convidando você a permitir que seu/sua filho(a) participe de uma pesquisa intitulada “INFLUÊNCIA DO POSICIONAMENTO NO LEITO EM 0°, 30°, 45° e 60° DE ELEVAÇÃO DA CABEÇEIRA SOBRE A MECÂNICA RESPIRATÓRIA DE PACIENTES EM VENTILAÇÃO MECÂNICA INTERNADOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA”. Para poder participar é necessário que você leia este documento com atenção. Ele pode conter palavras que você não entende. Por favor, peça as responsáveis pelo estudo para explicar qualquer palavra ou procedimento que você não entenda claramente.

O propósito deste documento é fornecer a você informações sobre a pesquisa e se assinado, dará a sua permissão para seu/sua filho(a) participar do estudo. O documento descreve o objetivo, procedimentos, benefícios e eventuais riscos ou desconfortos no caso da participação. Você só deve permitir a participação se você quiser. Você pode se recusar a participar ou se retirar deste estudo a qualquer momento.

PROPÓSITO DO ESTUDO

Para auxiliar os médicos a estabelecer quais os posicionamentos são mais eficientes e devem ser adotados será implantado um modelo de procedimento que chamamos de protocolo. Protocolos para recrutamento alveolar já foram utilizados em Unidades de Terapia Intensivas Pediátricas de vários países do mundo e têm mostrado ser eficiente no sentido de melhorar a oxigenação do sangue e evitar muitas complicações para as crianças.


Maria José Macielin
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
EM SERES HUMANOS - HC/UFRP
SECRETÁRIA - MAT. / HC 7462

SELEÇÃO

Serão convidadas para o estudo pacientes de ambos os sexos, com idade de: 28 dias a 14 anos incompletos, internados na UTI Pediátrica por mais de 24 horas, em uso de ventilação mecânica invasiva.

PROCEDIMENTOS

A criança que irá participar deste estudo receberá os mesmos cuidados básicos de qualquer paciente internado na UTI Pediátrica.

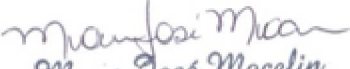
Crianças com problemas pulmonares graves, para respirar adequadamente precisam ser colocadas em aparelhos especiais chamados ventiladores mecânicos. Assim que as crianças forem instaladas neste aparelho, a parte da cama que chamamos de cabeceira vai ficar em 0°, 30°, 45° e 60°.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

Sua decisão em participar deste estudo é voluntária. Você pode decidir que seu filho não participe do estudo. Uma vez que você decidiu pela participação, você pode retirar seu consentimento e participação a qualquer momento. Se você decidir não continuar no estudo e retirar sua participação, você não será punido e nem perderá qualquer benefício ao qual você tem direito.

CUSTOS

Não haverá nenhum custo a você relacionado aos procedimentos previstos no estudo.


Maria José Macelín
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
EM SERES HUMANOS - HC/UFPB
SECRETÁRIA - MAT. / HC 7462

PAGAMENTO PELA PARTICIPAÇÃO

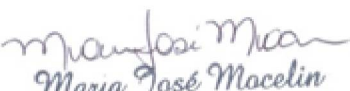
Sua participação é voluntária, portanto você não será pago por sua participação nesse estudo.

PERMISSÃO PARA REVISÃO DE REGISTROS, CONFIDENCIALIDADE E ACESSO AOS REGISTROS

O pesquisador responsável pelo estudo e equipe coletarão informações sobre seu/ sua filho(a). Em todos estes registros um código substituirá o nome. Todos os dados coletados serão mantidos de forma confidencial e serão usados para avaliação do estudo. Membros das autoridades de Saúde ou Comitê de Ética podem revisar os dados fornecidos. Os dados podem também ser utilizados em publicações científicas sobre o assunto pesquisado, porém a identidade de seu/sua filho(a) não será revelada em quaisquer circunstâncias. Você tem direito de acesso aos dados, você também pode discutir esta questão mais adiante com o seu médico.

CONTATO PARA PERGUNTAS

Se você ou seus parentes tiverem alguma dúvida com relação ao estudo, direitos do paciente, ou no caso de danos relacionados ao estudo, você deve contatar o pesquisador responsável pelo estudo (Camila Gemin Ribas) ou equipe da UTI – Pediátrica, Hospital de Clínicas, 14º andar/Prédio Central. Fone: (41) 3360-1824. Se você tiver dúvidas sobre os direitos dos participantes da pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone (41) 3360-1041. O CEP é composto por um grupo de indivíduos com conhecimentos científicos e não científicos, que realizam revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para manter seu/sua filho(a) em segurança e proteger seus direitos.


Maria José Macielin
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
EM SERES HUMANOS - HC/UFP
SECRETÁRIA - MAT. / HC 7462

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Eu li e discuti com o pesquisador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem que esta decisão afete meu tratamento. Eu concordo que os dados coletados sejam usados para o propósito descrito neste documento.

Eu entendi as informações apresentadas neste termo de consentimento. Eu tive a oportunidade de fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas. Eu recebi uma cópia assinada e datada deste documento.

(Nome do participante)

Curitiba, ____ de ____ de ____.

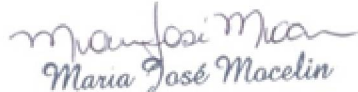
(Nome e Assinatura do responsável legal)

Curitiba, ____ de ____ de ____.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre Esclarecido deste participante ou representante legal para a participação neste estudo.

(Nome e Assinatura do Pesquisador ou quem aplicou o TCLE)

Curitiba, ____ de ____ de ____.


Maria José Maciel
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
EM SERES HUMANOS - HCUFPR
SECRETÁRIA - MAT. / HG 7462

APÊNDICE 2
FICHA PARA A COLETA DE DADOS



Ministério da
Educação



FISIOTERAPIA – UTI PEDIÁTRICA

Nome: _____ BOX: _____ RG/HC: _____

—

Idade: _____ Sexo: () F () M Peso: _____ Data de Internação: ____/____/____

Diagnóstico:

Data Intubação: ____/____/____ Nº Cânula: ____ Fixação: ____ CUFF: () Sim () Não

Ventilador: () Bennet () Inter 7 Plus () Inter 5 Plus () Outro: _____

Evolução: () ALTA () ÓBITO

DATA:	DIA CET:			
PARÂMETROS				
VENTILAÇÃO MECÂNICA				
MODO:				
PRESSÃO INSPIRATÓRIA:				
PRESSÃO EXPIRATÓRIA POSITIVA FINAL:				
FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA:				
FRAÇÃO INSPIRADA DE OXIGÊNIO:				
TEMPO INSPIRATÓRIO:				
SENSIBILIDADE				
	P0	P1	P2	P3
Volume Corrente				
VC (ml/Kg)				
Pressão Pico				
Pressão de Platô				
Pressão Média				
Complacência Estática				
Complacência Dinâmica				
Resistência				
Delta Pressão				

MONITORIZAÇÃO				
FC				
FR				
SatO ₂				
PaO ₂ /FiO ₂				
Índice de Oxigenação				
SatO ₂ /FiO ₂				
LABORATORIAL				
pH:				
PaCO ₂ :				
PaO ₂ :				
HCO ₃ :				
BE:				
Lactato:				
SatO ₂ :				
NEUROLÓGICO				
SEDAÇÃO: <i>Midazolam:</i> <i>Fentanil:</i>				
Drogas vasoativas:				
Observações:				

ANEXOS

ANEXO 1
APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA



UFPR - HOSPITAL DE
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INFLUÊNCIA DO POSICIONAMENTO NO LEITO DE PACIENTES EM VENTILAÇÃO MECÂNICA INTERNADOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Pesquisador: Camila Gemin Ribas

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59980516.9.0000.0098

Instituição Proponente: Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

Patrocinador Principal: Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.889.491

Apresentação do Projeto:

Um estudo intervencional prospectivo, busca-se analisar os efeitos do posicionamento no leito sobre a mecânica respiratória de pacientes sob ventilação mecânica invasiva. Serão incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com idade cronológica de: 28 dias a 14 anos incompletos, internados em UTI Pediátrica por mais de 24 horas, em uso de ventilação mecânica invasiva, sedados, sem interação com o ventilador mecânico, com estabilidade hemodinâmica. Antes da avaliação da mecânica respiratória, será realizado uma única manobra de recrutamento alveolar para homogeneização do tecido pulmonar. Após a manobra de recrutamento alveolar, os pacientes serão avaliados em três diferentes posições: cabeceira a zero graus, trinta graus e quarenta e cinco graus. Em cada uma das posições será mensurado os valores da mecânica respiratória. Espera-se comprovar que o posicionamento no leito influencia diretamente sobre a mecânica respiratória dos pacientes em ventilação mecânica invasiva e que a mecânica respiratória influencia diretamente no prognóstico do paciente.

Poderão ser incluídos no estudo, até 40 pacientes

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-900

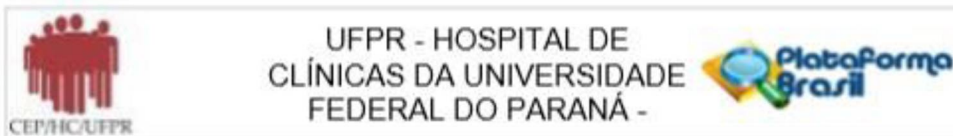
UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-1041

Fax: (41)3360-1041

E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 1.889.491

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar e analisar os efeitos do posicionamento a zero, 30° e 45° de elevação no leito sobre a mecânica respiratória de pacientes em ventilação mecânica.

Objetivo Secundário:

Avaliar e analisar os efeitos destes posicionamentos no leito sobre a complacência muscular estática e dinâmica de pacientes em ventilação mecânica.

Avaliar e analisar os efeitos destes posicionamentos no leito sobre o volume corrente de pacientes em ventilação mecânica.

Avaliar e analisar os efeitos destes posicionamentos no leito sobre a pressão de pico, pressão de platô, pressão média e pressão de distensão pulmonar.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os possíveis riscos do estudo são: alterações nos parâmetros fisiológicos: como frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação de oxigênio, caso ocorra alguma dessas intercorrências será interrompido a intervenção e todas as providências serão tomadas.

Benefícios:

Com relação aos benefícios em participar do estudo elenca-se uma ventilação alveolar mais homogênea, com uma possível redução do risco de lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente do Setor de Ciências da Saúde.

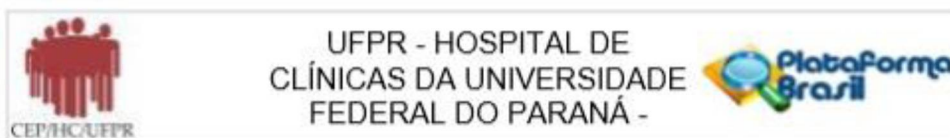
Critério de Inclusão:

Serão incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com idade cronológica de: 28 dias a 14 anos incompletos, divididos em grupos por faixa etária (0-24 meses; 24-48 meses; 60-168 meses) internados na UTIP por mais de 24 horas, em uso de ventilação mecânica invasiva, sedados e sem interação com o ventilador mecânico, a qual será visualizada pela análise gráfica, com estabilidade hemodinâmica.

Critério de Exclusão:

Serão excluídos do estudo pacientes com fraturas prévias, pós operatório de cirurgia abdominal,

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-900
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041 **Fax:** (41)3360-1041 **E-mail:** cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 1.559.491

pacientes traqueostomizados, diagnóstico prévio de fibrose pulmonar, síndrome do desconforto respiratório agudo e aqueles que não será possível obter o termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice 1) ou os pais que por algum motivo desistiram da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados e estão de acordo.

Recomendações:

É obrigatório trazer ao CEP/HC uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi aprovado, para assinatura e rubrica. Após, xerocar este TCLE em duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma para o participante da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as correções solicitadas foram adequadas podendo ser aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC-UFPR, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/2012 e na Norma Operacional Nº 001/2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto conforme proposto para início da Pesquisa. Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos. Manter os documentos da pesquisa arquivado.

É dever do CEP acompanhar o desenvolvimento dos projetos, por meio de relatórios semestrais dos pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_769680.pdf	19/11/2016 11:58:49		Aceito
Outros	Carta_encaminhamento_pendencias.pdf	19/11/2016 11:55:31	Camila Gemin Ribas	Aceito
Outros	PENDENCIAS_CARTAS.pdf	19/11/2016 11:54:53	Camila Gemin Ribas	Aceito

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-900

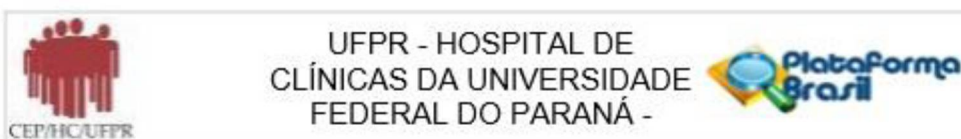
UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-1041

Fax: (41)3360-1041

E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 1.889.491

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_2.pdf	17/11/2016 11:35:58	Camila Gemin Ribas	Aceito
Outros	Curriculo.pdf	13/09/2016 21:04:24	Camila Gemin Ribas	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta.pdf	13/09/2016 21:03:55	Camila Gemin Ribas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	13/09/2016 21:03:17	Camila Gemin Ribas	Aceito
Folha de Rosto	FROSTO.pdf	15/08/2016 20:16:36	Camila Gemin Ribas	Aceito
Declaração de Pesquisadores	CARTAS_PESQUISADORES.pdf	03/08/2016 20:02:29	Camila Gemin Ribas	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	03/08/2016 19:53:28	Camila Gemin Ribas	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 09 de Janeiro de 2017

Assinado por:
Renato Tambara Filho
(Coordenador)

PRODUÇÃO CIENTÍFICA

14^o
CONGRESSO PARANAENSE
MEDICINA INTENSIVA
09 A 12 AGOSTO
CURITIBA | PR 2016

CERTIFICADO

2º LUGAR

CERTIFICAMOS QUE O TEMA LIVRE

"O CONTROLE DA EXTUBAÇÃO ACIDENTAL DE PACIENTES PEDIÁTRICOS"

DOS AUTORES

NASCIMENTO, T. C.; MARQUES, M. A.; NOVAKOSKI, K. R. M.; NEVES, V. C.; RIBAS, C.G.

APRESENTADO NA "SESSÃO DE PÔSTERES"

FOI PREMIADO COM O 2º LUGAR NO

"14º CONGRESSO PARANAENSE DE MEDICINA INTENSIVA"

REALIZADO DE 09 A 12 DE AGOSTO DE 2016

CURITIBA, 12 DE AGOSTO DE 2016.

Luana Alves Tannous
Dra. Luana Alves Tannous
 Presidente do Congresso

Dr. Álvaro Rea Neto
Dr. Álvaro Rea Neto
 Comissão Científica

Realização


Apoio



Apresentação oral

S40

realizadas no quinto dia mostram valores do índice de oxigenação superiores do grupo Milrinona quando comparados ao controle ($p=0,001$), assim como no oitavo dia de internação os valores encontrados para o índice de oxigenação no grupo Milrinona foram superiores ao grupo controle ($p=0,008$).

Conclusão: Os resultados encontrados no estudo sinalizam que o tratamento com milrinona aumentou o índice de oxigenação, fato que pode melhorar o prognóstico dos recém-nascidos com hipertensão pulmonar.

A0-100

Efetividade do posicionamento *hammock* sobre a redução da dor e melhora do estado de sono e vigília em recém-nascidos pré-termo: ensaio clínico randomizado

Valeria Cabral Neves, Camila Gemin Ribas, Greicy Kelly de Jesus, Marimar Goretti Andreazza, Sílvia Regina Valderramas

Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil; Curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil; Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil

Objetivo: Analisar a efetividade do posicionamento *Hammock* sobre a redução da dor e melhora do estado de sono e vigília em recém-nascidos pré-termo.

Métodos: Em um ensaio controlado e randomizado, foram incluídos vinte e seis recém-nascidos pré-termo, divididos aleatoriamente em grupo experimental ($n=13$; $32,3 \pm 1,70$ semanas; $1,465 \pm 0,38$ kilogramas), posicionados em *Hammock*, em uma rede confeccionada de tecido, que simula a postura intrauterina encorajando o desenvolvimento em flexão e promove simetria corporal e grupo controle ($n=13$; $33,0 \pm 1,03$ semanas; $1,383 \pm 0,48$ kilogramas), posicionados em decúbito dorsal em contenção por um ninho, promovendo a sua organização comportamental. Os posicionamentos foram mantidos por um período de duas horas por dia, durante cinco dias. As avaliações foram realizadas no primeiro dia antes das intervenções e no quinto dia após o término das intervenções, para a avaliação da dor utilizou-se a escala *Premature Infant Pain Profile*, na avaliação do estado de sono e vigília foi utilizado a Escala de Avaliação do Estado de Sono e Vigília adaptada de Brazelton.

Resultados: Na comparação intra grupos os pacientes alocados no grupo posicionamento *hammock* e grupo controle apresentaram redução da dor ($8,00$ vs $2,00$, $p<0,01$) e melhora do estado de sono e vigília ($4,00$ vs $1,00$, $p<0,01$). A comparação entre os grupos demonstrou diferença significativa para a variável estado de sono e vigília ($4,00$ vs $1,00$, $p<0,01$), favorecendo o grupo posicionamento *hammock*.

Conclusão: O posicionamento *Hammock* é efetivo na redução da dor e melhora do estado de sono e vigília, em recém-nascidos pré-termo.

A0-101

Grupo de apoio: um espaço de escuta para as mães da unidade de terapia neonatal do Hospital Regional de Santa Maria - Brasília/DF

Marcelle Passarinho Maia, Débora Rodrigues Nunes Tassis, Marcelo de Oliveira Maia

Hospital Regional de Santa Maria - Brasília (DF), Brasil

Objetivo: Construir um espaço de escuta, através do grupo de apoio às mães da unidade e terapia intensiva neonatal (UTIN) para construir melhores estratégias de enfrentamento e principalmente, ressignificar a história do bebê.

Métodos: Trata-se de um estudo retrospectivo descritivo quantitativo, no período de janeiro a dezembro de 2015. A coleta de dados deu-se através dos registros dos grupos de apoio e das observações das participantes. As reuniões acontecem semanalmente, com duração de 1 hora e são conduzidas pela psicóloga da unidade. O grupo de apoio se constitui em um espaço para escuta e expressão dos sentimentos e sofrimentos relacionados com a experiência de ter o bebê internado na UTIN. As intervenções da psicóloga buscam ressignificar o sofrimento e, assim, elaborar um outro lugar ao filho.

Resultados: Foram realizadas 48 reuniões do grupo de apoio às mães. Dos recém-nascidos incluídos na pesquisa, 81,21% eram prematuros. Destes 30,49% prematuros extremos, 19,20% prematuros moderados e 17,95% prematuros graves. A média de permanência foi de 34,52 dias. Os principais temas surgidos foram: morte, aceitação do nascimento pré-termo, prognóstico do filho, desejo da alta hospitalar, exercício dos cuidados maternos e dificuldades no estabelecimento da relação pai-filho.

Conclusão: O grupo de apoio é uma ferramenta terapêutica eficaz, pois as mães encontram alívio ao falar, expressar e compartilhar sentimentos/experiências com as outras mães, proporcionando apoio emocional e fortalecimento mútuo. Além disso, melhora o vínculo mãe-bebê, pois as mães são mais presentes na UTIN e demonstram maior envolvimento nos cuidados realizados com o bebê.

A0-102

Mensuração a percepção de ruídos em uma unidade de terapia intensiva neonatal

Érika Bicalho de Almeida, Andre Luis Brugger e Silva, Gilmara Johany de Mello, Gisele Fernandes Tarma, Adriana Elisa Carcereri de Oliveira
Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora (SUPREMA) - Juiz de Fora (MG), Brasil; Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

Objetivo: Mensurar e comparar entre os turnos de trabalho os ruídos na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) em decibéis e identificar os fatores causadores de ruídos no lócus da UTIN.

Apresentação e-pôster

S183

Valeria Cabral Neves, Camila Gemin Ribas, Adriana Koliski, José Eduardo Carreiro

Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil

Objetivo: Analisar as ocorrências e os desfechos das extubações acidentais.

Métodos: Estudo observacional analítico prospectivo, em uma unidade de terapia intensiva pediátrica, no período janeiro a julho de 2016. Os dados foram coletados por meio de ficha padronizada para o controle de extubação acidental. Para o cálculo do índice de extubação acidental utilizou-se a fórmula: número de pacientes extubados acidentalmente X 100/número de pacientes intubados/dia.

Resultados: Das 71 crianças intubadas neste período, foi observado 24 episódios de extubação acidental. Não houve diferença entre os gêneros (1:1), a mediana de idade foi de 12 meses e do peso de 8,55 kilogramas. A mediana do tempo de permanência em ventilação mecânica foi de 13,50 dias. Dezesete pacientes (71%) foram reintubados, destes quatro pacientes a extubação acidental ocorreu mais de uma vez. A mediana do tempo de ventilação mecânica após o evento adverso foi de 10 dias. Quarenta e dois por cento dos pacientes extubaram-se no período da tarde, 83% durante a semana e 17% no final de semana. As causas da extubação acidental observadas foram: agitação psicomotora (46%), manuseio da equipe multiprofissional (37%) e fixação inadequada (17%). A taxa de mortalidade foi de 13%. O menor índice de extubação acidental observado foi no mês de abril (1,01%, n=1) e o maior índice de extubação acidental foi no mês de maio (8,88%, n=8).

Conclusão: A taxa de extubação acidental mostrou-se elevada, com impacto na necessidade de reintubação endotraqueal. Sugere-se que a extubação acidental ocorre pela falta de adesão a protocolos, interferindo na qualidade da assistência em saúde.

EP-372

Monitorização de parâmetros ventilatórios em crianças sob ventilação mecânica

Greicy Kelly de Jesus, Valeria Cabral Neves, Camila Gemin Ribas, Adriana Koliski, Sílvia Regina Valderramas, Ariani Cavazzani Szkudlarek
Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil; Curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil; Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil

Objetivo: A adequação de parâmetros ventilatórios pode reduzir lesões associadas e o tempo de permanência em ventilação mecânica, o que reflete na qualidade da assistência. Este estudo monitorou a prática ventilatória em uma unidade de terapia intensiva pediátrica e comparou com as práticas da literatura atual.

Métodos: Trata-se de um estudo prospectivo observacional analítico realizado entre abril a setembro de 2015, onde

foram monitorados os parâmetros ventilatórios das 24, 72 e 168 horas de ventilação.

Resultados: A amostra foi de 30 pacientes. Houve predominância do gênero masculino. A permanência sob ventilação, em terapia intensiva e hospitalar foi de 8 (5,25-13,50), 10 (8-19,75) e 14,50 (10,25-30) dias respectivamente. Os parâmetros monitorados foram: 24 h (n=30): Pressão Inspiratória (PIP) 23.53±3.70 cm H₂O; Pressão de Platô (Pplatô) 20.4±3.85 cmH₂O; Pressão Expiratória Final (PEEP) 7.33±1.18 cmH₂O; Pressão de Distensão pulmonar (?P) 13.46±4.08 cmH₂O; Volume Corrente (VC) 8.2±3.03 ml/kg; Fração Inspirada De Oxigênio (FiO₂) 0.51±0.17; 72 h (n=28): PIP 23.07±4.85 cmH₂O; Pplatô 19.39±5.86 cmH₂O; PEEP 8.14±1.78 cmH₂O; VC 7.5±2.97 ml/kg; FiO₂ 0.43±0.13; 128 h (n=20): PIP 20.35±5.15 cmH₂O; Pplatô 18.55±5.33 cmH₂O; PEEP 7.9±2.15 cmH₂O; ?P 10.65±4.22 cmH₂O; VC 7.65±1.98 ml/kg; FiO₂ 0.45±0.18.

Conclusão: Os dados levantados são coerentes com as recomendações de estratégias protetoras. Novos estudos são necessários para determinar valores de PEEP ideais em crianças. Valores de FiO₂ podem ser otimizados. A monitorização da pressão de distensão pulmonar pode prevenir a lesão pulmonar associada à ventilação mecânica. Este estudo pode contribuir para o processo de melhoria contínua e na segurança do atendimento da criança gravemente enferma.

EP-373

Abordagem de pacientes com leucemia mielóide crônica em unidade de terapia intensiva

Marcelo Guimarães Miranda, Guilherme Menezes Mescolotto
Universidade do Oeste Paulista - Presidente Prudente (SP), Brasil

As leucemias mielóides crônicas caracterizam-se pelo acúmulo lento e gradativo de clones neoplásicos leucocitários na medula óssea e no sangue, contendo células que não tiveram sua maturação interrompida com predomínio da série granulocitária. O diagnóstico é geralmente acidental, baseado no hemograma e mielograma demonstrando leucocitose intensa. O tratamento deve ser iniciado com fármaco hidroxiuréia e continuado com quimioterapia (mesilato de imatinibe). O objetivo foi abordar a leucemia mielóide crônica na faixa pediátrica por meio de dois relatos de casos em um hospital do interior do Estado de São Paulo, a fim de descrever seus achados clínicos, diagnósticos, terapêuticos, prognósticos e evolutivos. O estudo é do tipo qualitativo, observacional e descritivo de relatos de caso com revisão de prontuários de dois pacientes e embasamento científico de 11 artigos indexados em bases eletrônicas. Os pacientes de 10 anos e de 15 anos com quadro de leucocitose, anemia e plaquetose, diagnosticados acidentalmente e internados em unidade de terapia intensiva foram tratados inicialmente com hidroxiuréia demonstrando melhora do hemograma e posteriormente tratados com mesilato de imatinibe com boa

RNs com peso <1500g e o tempo médio de VM total foi de 8,77 dias, a taxa de mortalidade nos RNs com peso <1500g foi de 11% e a taxa de mortalidade institucional foi de 13,62%. Conclusão: A mortalidade nos RNs com peso 1500g é alta quando comparada a taxa de mortalidade institucional

EP-371

Controle de extubação acidental de pacientes internados em unidade de terapia intensiva pediátrica: o impacto na qualidade de atendimento

Apresentação e-pôster

S183

Valeria Cabral Neves, Camila Gemin Ribas, Adriana Koliski, José Eduardo Carreiro

Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil

Objetivo: Analisar as ocorrências e os desfechos das extubações acidentais.

Métodos: Estudo observacional analítico prospectivo, em uma unidade de terapia intensiva pediátrica, no período janeiro a julho de 2016. Os dados foram coletados por meio de ficha padronizada para o controle de extubação acidental. Para o cálculo do índice de extubação acidental utilizou-se a fórmula: número de pacientes extubados acidentalmente X 100/número de pacientes intubados/dia.

Resultados: Das 71 crianças intubadas neste período, foi observado 24 episódios de extubação acidental. Não houve diferença entre os gêneros (1:1), a mediana de idade foi de 12 meses e do peso de 8,55 kilogramas. A mediana do tempo de permanência em ventilação mecânica foi de 13,50 dias. Dezesete pacientes (71%) foram reintubados, destes quatro pacientes a extubação acidental ocorreu mais de uma vez. A mediana do tempo de ventilação mecânica após o evento adverso foi de 10 dias. Quarenta e dois por cento dos pacientes extubaram-se no período da tarde, 83% durante a semana e 17% no final de semana. As causas da extubação acidental observadas foram: agitação psicomotora (46%), manuseio da equipe multiprofissional (37%) e fixação inadequada (17%). A taxa de mortalidade foi de 13%. O menor índice de extubação acidental observado foi no mês de abril (1,01%, n=1) e o maior índice de extubação acidental foi no mês de maio (8,88%, n=8).

Conclusão: A taxa de extubação acidental mostrou-se elevada, com impacto na necessidade de reintubação endotraqueal. Sugere-se que a extubação acidental ocorre pela falta de adesão a protocolos, interferindo na qualidade da assistência em saúde.

foram monitorados os parâmetros ventilatórios das 24, 72 e 168 horas de ventilação.

Resultados: A amostra foi de 30 pacientes. Houve predominância do gênero masculino. A permanência sob ventilação, em terapia intensiva e hospitalar foi de 8 (5,25-13,50), 10 (8-19,75) e 14,50 (10,25-30) dias respectivamente. Os parâmetros monitorados foram: 24 h (n=30): Pressão Inspiratória (PIP) 23.53±3.70 cm H₂O; Pressão de Platô (Pplatô) 20.4±3.85 cmH₂O; Pressão Expiratória Final (PEEP) 7.33±1.18 cmH₂O; Pressão de Distensão pulmonar (?P) 13.46±4.08 cmH₂O; Volume Corrente (VC) 8.2±3.03 ml/kg; Fração Inspirada De Oxigênio (FiO₂) 0.51±0.17; 72 h (n=28): PIP 23.07±4.85 cmH₂O; Pplatô 19.39±5.86 cmH₂O; PEEP 8.14±1.78 cmH₂O; VC 7.5±2.97 ml/kg; FiO₂ 0.43±0.13; 128 h (n=20): PIP 20.35±5.15 cmH₂O; Pplatô 18.55±5.33 cmH₂O; PEEP 7.9±2.15 cmH₂O; ?P 10.65±4.22 cmH₂O; VC 7.65±1.98 ml/kg; FiO₂ 0.45±0.18.

Conclusão: Os dados levantados são coerentes com as recomendações de estratégias protetoras. Novos estudos são necessários para determinar valores de PEEP ideais em crianças. Valores de FiO₂ podem ser otimizados. A monitorização da pressão de distensão pulmonar pode prevenir a lesão pulmonar associada à ventilação mecânica. Este estudo pode contribuir para o processo de melhoria contínua e na segurança do atendimento da criança gravemente enferma.

EP-373

Abordagem de pacientes com leucemia mielóide crônica em unidade de terapia intensiva

Marcelo Guimarães Miranda, Guilherme Menezes Mescolotte
Universidade do Oeste Paulista - Presidente Prudente (SP), Brasil

As leucemias mielóides crônicas caracterizam-se pelo acúmulo lento e gradativo de clones neoplásicos leucocitários na medula óssea e no sangue, contendo células que não tiveram sua maturação interrompida com predomínio da série granulocitária. O diagnóstico é geralmente acidental, baseado no hemograma e mielograma demonstrando leucocitose intensa. O tratamento deve ser iniciado com fármaco hidroxiuréia e continuado com quimioterapia (mesilato de imatinibe). O objetivo foi abordar a leucemia mielóide crônica na faixa pediátrica por meio de dois relatos de casos em um hospital do interior do Estado de São Paulo, a fim de descrever seus achados clínicos, diagnósticos, terapêuticos, prognósticos e evolutivos. O estudo é do tipo qualitativo, observacional e descritivo de relatos de caso com revisão de prontuários de dois pacientes e embasamento científico de 11 artigos indexados em bases eletrônicas. Os pacientes de 10 anos e de 15 anos com quadro de leucocitose, anemia e plaquetose, diagnosticados acidentalmente e internados em unidade de terapia intensiva foram tratados inicialmente com hidroxiuréia demonstrando melhora do hemograma e posteriormente tratados com mesilato de imatinibe com boa

EP-372

Monitorização de parâmetros ventilatórios em crianças sob ventilação mecânica

Greicy Kelly de Jesus, Valeria Cabral Neves, Camila Gemin Ribas, Adriana Koliski, Silvia Regina Valderramas, Ariani Cavazzani Szkudlarek
Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil; Curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil; Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil

Objetivo: A adequação de parâmetros ventilatórios pode reduzir lesões associadas e o tempo de permanência em ventilação mecânica, o que reflete na qualidade da assistência. Este estudo monitorou a prática ventilatória em uma unidade de terapia intensiva pediátrica e comparou com as práticas da literatura atual.

Métodos: Trata-se de um estudo prospectivo observacional analítico realizado entre abril a setembro de 2015, onde



Review article

Effectiveness of exergaming in improving functional balance, fatigue and quality of life in Parkinson's disease: A pilot randomized controlled trial



Camila Gemin Ribas^a, Letícia Alves da Silva^a, Marina Ribas Corrêa^a,
Hélio Ghizone Teive^b, Silvia Valderramas^{b, *}

^a Department of Physical Therapy, Universidade Federal Do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brazil

^b Department of Neurology, Universidade Federal Do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 21 April 2016

Received in revised form

31 January 2017

Accepted 5 February 2017

Keywords:

Parkinson's disease

Exergames

Fatigue

Quality of life

ABSTRACT

Although motor symptoms in Parkinson's disease (PD) are well established, few studies have described the effects of exergaming on the clinical and functional outcomes of PD.

Objectives: To analyze the effectiveness of exergaming in improving functional balance, fatigue, functional exercise capacity and quality of life in PD.

Methods: The study population consisted of 20 patients (12 males and 8 females) aged 61 ± 9.11 years allocated into two groups: an exergaming group (EGG) ($n = 10$) and a conventional exercise, or control, group (CG) ($n = 10$). The following variables were evaluated: functional balance (Berg Scale), fatigue (Fatigue Severity Scale), functional exercise capacity (Six-Minute Walk Test) and quality of life (PDQ-39 Quality of Life Questionnaire).

Results: RM-ANOVA showed that balance and fatigue differed significantly between time points: balance [$F(1.29, 23.33) = 4.16, p = 0.043$] and fatigue [$F(2.36) = 5.96, p = 0.006$]. In both cases *post hoc* Bonferroni testing revealed an improvement after 12 weeks of exergaming ($p = 0.033$ and $p = 0.000$, respectively). However, this benefit was not sustained after 60 days of follow-up for either outcome. There were no differences in functional exercise capacity or quality of life between the two groups after 12 weeks of treatment.

Conclusion: Exergaming was effective in enhancing balance and reducing fatigue in PD patients after 12 weeks of treatment, but this benefit was not sustained in the long-term.

© 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Parkinson's disease (PD) is a complex disorder that combines motor symptoms (such as tremor, rigidity, bradykinesia and gait and balance dysfunction) and non-motor symptoms (such as fatigue, pain and sleep disorders) which worsen progressively over time and have a significant negative impact on the patient's exercise capacity and quality of life.

Even if they undergo surgery in addition to drug therapy [1], PD patients show continuing functional deterioration and physical problems [2]. Physical therapy (PT) interventions are currently

considered an important rehabilitation tool for PD patients, and various studies using PT have reported positive outcomes, including maximization of patients' functional ability and minimization of secondary complications such as inactivity [3] and social withdrawal [4], thereby improving patients' quality of life [5] [6]. Interventions that promote the integration of multi-sensory, cognitive and motor abilities may be more effective in motivating PD patients to be more active for longer periods despite their limitations [6]. However, there is little evidence of the actual effectiveness of therapies that promote this interaction.

The use of technology, including virtual reality and exergaming software, is rapidly increasing in neurological rehabilitation [7]. Exergames (videogame-based physical activities) involve tasks in virtual environments that combine physical and cognitive demands in an attractive and challenging way. The player is encouraged to achieve goals and overcome limits during the games, which

* Corresponding author. Av. Cel. Heitor dos Santos, CP: 19031 CEP: 81531-900, Curitiba, Paraná, Brazil.

E-mail address: svalderramas@uol.com.br (S. Valderramas).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2017.02.006>

1353-8020/© 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved.

provide immediate feedback on his performance. In addition, exergaming can be fun, is inexpensive and can be used with patients who live in remote or rural settings, increasing adherence to physical activity [8].

Exergaming could thus be used as another tool for preventing or slowing the pace of functional losses and have a positive impact on PD patients' quality of life.

Although there is some evidence of the effectiveness of virtual reality and the use of video games in enhancing balance [9], there is still little evidence of their effectiveness in reducing fatigue and increasing exercise capacity, particularly in a randomized controlled trial (RCT) design.

We hypothesize that virtual reality-based exercise improves or maintains balance and exercise capacity, reduces fatigue and has a more positive impact on perceived quality of life in PD than conventional exercise.

The aim of this study was to assess the effectiveness of exergaming in improving PD patients' functional balance, fatigue, functional exercise capacity and quality of life.

2. Methods

This pilot randomized controlled trial was conducted at the Associação Paranaense de Portadores de Parkinson (APPP) (Paraná State Parkinson's Disease Association) in Curitiba, Paraná, from January through December 2013. The trial design followed the recommendations of the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) [10]. The study, which was carried out in accordance with the Declaration of Helsinki, was reviewed and approved by the UPR Committee for Ethics in Human Research (ref no. 173.719/2012) and registered with ClinicalTrials.gov (clinical trial identifier: NCT02023034). All participants provided voluntary written informed consent.

Inclusion criteria were a clinical diagnosis of PD according to the UK Parkinson's Disease Society Brain Bank criteria for idiopathic Parkinson's disease (UK-PDSBB) [11] confirmed by a neurologist; age 40–80 years; disease stage I, II or III based on the modified Hoehn & Yahr scale [12]; low risk of falls (Berg score > 45); and being recruited from the APPP between August 2013 and December 2013.

Exclusion criteria were any type of dementia or cognitive deficit (assessed by the Mini-Mental State Examination using a cutoff of 24) [13]; acute pain or comorbid conditions (e.g., orthopedic disease, severe or unstable heart disease and other neurologic diseases); visual impairment; use of any assistive device that could prevent the patient performing the exercises correctly; having attended any other rehabilitation program (PT or OT, occupational therapy) in the last three months; and having used a Wii balance board at any time in the past.

Once participants were included in the study, their demographic, anthropometric and clinical data were recorded and they were evaluated for functional balance, fatigue, functional exercise capacity and quality of life.

Following baseline testing, patients were randomly allocated into two treatment groups: an exergaming group (EGG) [14] and a conventional exercise, or control, group (CG). The activities performed in both groups exercise various elements of the balance control system, including musculoskeletal components, sensory systems, neuromuscular strategies and anticipatory control mechanisms. Interventions were conducted with both groups in 30 min sessions twice a week over a 12-week period during the ON time of the dopaminergic medication. This was considered to be 1 h after the patients took a supra-threshold dose of their morning medication [15]. Interventions were carried out at the APPP and supervised by two physiotherapists, who provided immediate physical

assistance when necessary during both the exergaming and conventional exercise programs. Patients were allowed to miss up to two sessions.

2.1. Interventions

The exergaming intervention consisted of seven Wii Fit games: Table Tilt, Tilt City, Penguin Slide, Soccer Heading, Basic Run, Obstacle Course and Basic Step. The choice of games was based on Mendes et al. [14].

Before the beginning of the intervention, patients practiced the movements and positions required for each game twice. A description of the exergames in the order in which they were performed is given in Table 1.

The device used was a Nintendo® video game console with a Wii Balance Board®. The latter consists of a platform with four force transducers that generate information related to force distribution as the player displaces his center of gravity in real time [14].

The conventional exercise program used was chosen following Pompeu et al. [16], and consisted of the following activities: warming, stretching and active exercises (10 min); resistance exercises for the limbs (10 min); and diagonal exercises for the trunk, neck and limbs (10 min).

Patients were tested at baseline, after 12 weeks of sessions and 60 days after the sessions had finished (follow-up). They were instructed to maintain their normal activities of daily living without doing any physical exercise for 60 days after the last session. The outcome assessor was blinded to group allocation.

2.2. Primary outcome

The primary outcome evaluated was functional balance, which was assessed using the Berg Balance Scale. This comprises 14 progressively more challenging tasks of balance and postural control [17], each of which is rated from 0 to 4, where 0 denotes "unable to perform the task" and 4 "fully able to perform the task". The maximum score is 56, and the fall-risk cutoff is 45 [17].

2.3. Secondary outcomes

The secondary outcomes evaluated were fatigue, exercise capacity and quality of life. Fatigue is an important non-motor symptom affecting approximately 58% of PD patients [18]. Present from the earliest stages of the disease, it is one of the three most disabling symptoms and has a significant negative impact on the patient's quality of life [19]. Fatigue was assessed using the Brazilian version of the Fatigue Severity Scale (FSS-BR), which includes nine statements. Patients are instructed to rate each statement from 1 to 7, where 7 indicates full agreement with the statement. The total FSS-BR score is the mean of the scores for all nine items; a score ≥ 4 indicates fatigue [20,21].

Functional exercise capacity was estimated using the Six-Minute Walk Test (6MWT) according to the American Thoracic Society guidelines [22]. The 6MWT measures the maximum distance (in meters) that a patient can walk in 6 min. The test was performed along a 30 m-long indoor corridor on a flat surface marked every meter; the start and finish of the test was marked with a traffic cone.

Quality-of-life was measured using the PDQ-39 Parkinson's Disease Questionnaire, which consists of 39 items covering eight domains: mobility, activities of daily living, emotional well-being, stigma, social support, cognition, communication and body discomfort. Total score ranges from 0 to 100, and lower scores denote a perception of better health status [23].

Table 1
Description of the exergames.

Game	Description
Table Tilt	The screen shows a platform with holes and balls rolling on the platform. The player has to make the balls go through the holes within a predetermined time (defined by the game) by tilting the virtual platform and shifting his body weight to make the balls roll into the holes. In the first level, the platform has one hole and one ball, and as the game progresses to higher levels other balls and holes appear, increasing the level of difficulty. Every time a ball falls off, the platform turns at random so that the hole is in a different position.
Tilt City	Three on-screen platforms are controlled by the player, one with the Wii Remote® and the other two by means of the player's body movements on the WBB. The platform controlled by the Wii Remote® controller is above the other two, which are in line. At the bottom of the screen there are three colored pipes under the platforms. The goal is to steer each ball into the pipe of the same color. The balls drop onto the top platform and the player has to direct them to the correct side and then lean his body toward the pipe of the matching color.
Penguin Slide	The player controls the movements of a virtual penguin on an iceberg while fish leap over the iceberg. The goal is to catch as many fish as possible. When the penguin tries to move to one side, the iceberg tilts and the penguin slides quickly to that side. At this point the player should shift his body weight in the opposite direction to prevent the penguin from falling into the sea.
Soccer Heading	The goal is for the on-screen player to head as many balls as possible when these are thrown toward him in several directions. The virtual (on-screen) player mimics the real-life player. Sometimes teddy bear heads and cleats are thrown toward the virtual player instead of balls, in which case the real-life player should tilt quickly to dodge those.
Basic Run	The player has to alternate steps to allow the virtual player to follow an on-screen cat and finish a run on a course shown on the screen. After completing the run, the player is required to answer three questions about details of the course.
Obstacle Course	The virtual player has to move along a course with obstacles consisting of, for example, large swinging spheres. The real-life player has to alternate steps to control the speed the virtual player moves at and make him dodge the balls by jumping, which the virtual player does when the real-life player bends and straightens his legs. The virtual player is thrown off course if one of the spheres hits him. The score is proportional to the distance covered by the player.
Basic step	A virtual player has to step on and off a virtual platform to the rhythm of the soundtrack in a sequence determined by the visual cues. The game requires lower-limb coordination and anticipatory body posture adjustments for the constant weight transfers the player has to make.

3. Sample and randomization

The sample-size calculation showed that 20 patients would be sufficient for a power greater than 80% (5 points as the minimal detectable change [24], and $\alpha = 0.05$). All patients who agreed to participate in the study were assigned a number and randomly allocated to one of the two groups using simple randomization procedures (computer-generated random numbers). Allocation was concealed using sequentially numbered and sealed opaque envelopes that were only opened when each subject was admitted to the study. An independent physiotherapist performed both procedures.

4. Statistical analysis

The data were analyzed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows version 16.0.

The Shapiro-Wilk and Levene tests were used to assess normality and homogeneity of variance, respectively, for all measures. Baseline characteristics of the EGG and CG patients were compared using the unpaired *t*-test and Mann-Whitney test depending on the type of variable and data distribution.

The results of primary and secondary outcomes were assessed by repeated-measures analysis of variance (RM-ANOVA) using group (EGG and CG) and assessment (before the intervention, at the end of the intervention and after 60 days of follow-up) as factors.

To ensure systematic progression of variance across pre and post measures, test-retest reliability was determined in a secondary analysis by calculating the intraclass correlation between pre and post assessment values for each test parameter.

The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

5. Results

Thirty individuals with PD agreed to participate in the study; of these, only twenty [age 61 ± 9.11 years, 12 (60%) males, 8 (40%) females] fulfilled the inclusion criteria. Ten patients were assigned to the EGG group and ten to the CG group (Fig. 1). There were no statistically significant differences between the two groups, and all participants completed the study. Demographic, anthropometric and clinical data for the study population are shown in Table 2.

5.1. Primary outcome

RM-ANOVA (Table 3) showed a significant effect of assessment between and within factors on balance [$F(1.29, 23.33) = 4.16$, $p = 0.043$, $\omega^2 = 0.188$], and *post hoc* Bonferroni testing revealed an increase in balance after 12 weeks of the exergaming program ($p = 0.033$). However, this benefit was not sustained after the 60-day follow-up ($p = 0.001$).

5.2. Secondary outcomes

As with balance, RM-ANOVA (Table 3) revealed a significant difference in fatigue between assessment time points [$F(2, 36) = 5.96$, $p = 0.006$, $\omega^2 = 0.249$], and *post hoc* Bonferroni testing revealed a reduction in fatigue after 12 weeks of the exergaming program ($p = 0.002$). However, this benefit was not sustained after the 60-day follow-up ($p = 0.002$).

In contrast, RM-ANOVA showed a non-significant effect of assessment on functional capacity (Table 3) and quality of life (Table 4) without a group effect.

6. Test-retest reliability

Because of the relatively small sample size, estimates of test-retest reliability were computed to assess the reliability of all the measures. This analysis was carried out for both groups combined (Table 5).

7. Discussion

The European Physiotherapy Guideline for Parkinson's Disease identifies five core areas in which a rehabilitation program should lead to improvements depending on the patient's cognitive condition and the stage of the disease: physical capacity; weight transfer; manual activities; balance; and gait. Improvements in these areas can be expected to lead to improved performance in activities of daily living and better quality of life.

Exergames combine real-time motion detection with engaging video games that can help motivate people to exercise [25]. The challenge of fulfilling the goals defined in the game, achieving high scores and moving to the next level of difficulty seems to motivate participants.

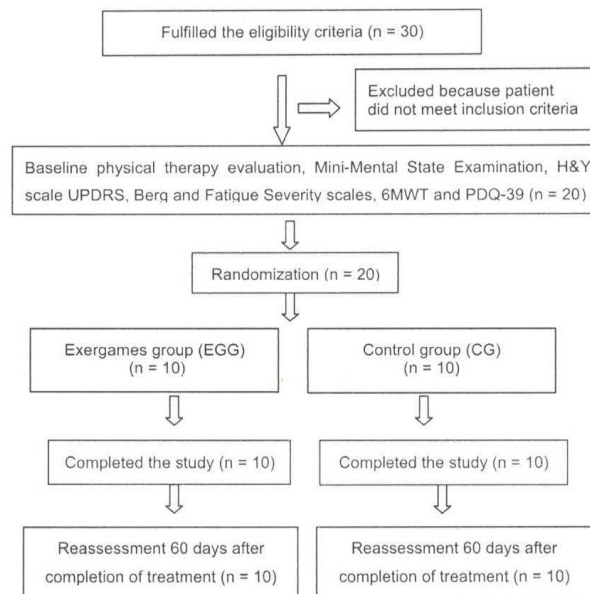


Fig. 1. Data collection flowchart based on the CONSORT guidelines.

Table 2
Demographic, anthropometric, and clinical data for the study sample.

Characteristics	EGG (n = 10)	CG (n = 10)	p-value
Age, years (mean \pm SD)	61.70 \pm 6.83	60.20 \pm 11.29	0.72
Sex, M/F (n)	4/6	4/6	1.00
BMI, m/kg ² (mean \pm SD)	24.85 \pm 3.08	25.01 \pm 2.73	0.90
MMSE (median, p25–p75)	27.5 (23–29)	27.5 (26–29)	0.85
Disease duration in years (mean \pm SD)	6.5 \pm 4	7 \pm 2.79	0.75
H&Y (median, p25–p75)	1.25 (1–2)	1.5 (1–2)	0.63
H&Y, n (1/1.5/2/2.5)	5/2/2/1	3/4/2/1	0.76
UPDRS (median, p25–p75)	22.5 (11.5–32)	20.5 (13.5–27.5)	0.74

EGG: exergaming group; CG: control group; BMI: body mass index; MMSE: Mini-Mental State Examination; H&Y: Hoehn & Yahr Scale; UPDRS: Unified PD Rating Scale; p25: 25th percentile; p75: 75th percentile.

A recent systematic review analyzed the safety, feasibility and effectiveness of exergaming in PD and showed not only that PD patients enjoy playing exergames, but also that the games induce some improvements in motor symptoms in these patients [25]. In the present study, we examined the effectiveness of a new rehabilitation tool in reducing fatigue and improving balance, exercise capacity and quality of life in PD patients. The study yielded some interesting results: (1) after 12 weeks of treatment, the patients in the exergaming group showed a statistically significant improvement in balance and fatigue; (2) this benefit was not sustained after 60 days of follow-up. There were no complications, falls or adverse effects during the interventions in either group.

Our results showed a significant improvement in balance, as evidenced by increased post-exergaming Berg scores in the intervention group, agreeing with several studies that have reported the beneficial effects of exergaming on balance in older adults. Bruin et al. [26] point out that physical exercise based on virtual reality

games is more effective than conventional balance training. According to the authors, physical exercise using video games is beneficial because settings and therapy protocols can be tailored to each individual's therapeutic requirements and interests, enabling gains in balance and motor coordination. In addition, exergaming improves motor learning by inducing changes in brain architecture, which in turn help to increase the individual's independence and motivation to exercise. Furthermore, Yamada et al. [27] regard exergaming as a dual task, since the player needs to concentrate on the screen and execute movements, stimulating balance mechanisms and consequently reducing the risk of falls. Nevertheless, to date there is only one study, by Pompeu et al. [16], that examines the effects of exergaming on PD patients' balance. The findings of the study indicated that exergaming led to an increase in PD patients' Berg balance scores.

To our knowledge, the present study is the first to investigate the possible benefits of exergaming for fatigue in PD patients.

Table 3
Comparisons of functional parameters between the two groups.

Exergaming Group			
	Before treatment	After treatment	Follow-up
Balance (Berg) ^a	50.40 ± 2.79	52.30 ± 2.26	47.70 ± 4.80
Fatigue (FSS) ^b	3.80 ± 1.66	1.83 ± 0.57	3.05 ± 1.11
6MWT (m) ^c	352 ± 91.99	408 ± 97.27	376 ± 98.68
Control Group			
Balance (Berg)	48.40 ± 2.63	48.20 ± 2.89	46.90 ± 2.72
Fatigue (FSS)	3.55 ± 1.68	3.02 ± 1.22	3.23 ± 1.31
6MWT (m)	384 ± 86.43	437 ± 89.69	392 ± 80.24

Data expressed as mean ± SD; FSS: Fatigue Severity Scale; 6MWT: Six-Minute Walk Test.

Post hoc Bonferroni test: Before vs After, $p = 0.033$; Before vs Follow-up, $p = 0.022$ and After vs Follow-up, $p = 0.001$.

Post hoc Bonferroni test: Before vs After, $p = 0.000$; Before vs Follow-up, $p = 0.037$ and After vs Follow-up, $p = 0.002$.

^a Repeated-measures analysis of variance [$F(1.29, 23.33) = 4.16$, $p = 0.043$, $\omega^2 = 0.188$].

^b Repeated-measures analysis of variance [$F(2.36) = 5.96$, $p = 0.006$, $\omega^2 = 0.249$].

^c Repeated-measures analysis of variance [$F(2.36) = 0.42$, $p = 0.656$, $\omega^2 = 0.023$].

Table 4
Comparisons of quality-of-life scores (PDQ-39) between the two groups.

Exergaming Group			
PDQ-39	Before treatment	After treatment	Follow-up
Mobility ^a	32.51 ± 24.12	28.01 ± 22.53	32.41 ± 18.27
ADLs ^b	16.74 ± 15.51	16.91 ± 13.42	20.49 ± 14.39
Social well-being ^c	32.49 ± 24.51	31.24 ± 22.15	30.13 ± 22.37
Stigma ^d	15.83 ± 25.37	7.08 ± 10.40	14.99 ± 25.68
Social support ^e	12.49 ± 24.60	12.49 ± 24.29	13.33 ± 22.97
Cognition ^f	30 ± 16.62	27.50 ± 17.23	32.27 ± 15.86
Communication ^g	28.33 ± 31.95	17.49 ± 17.32	19.99 ± 28.10
Discomfort ^h	54.16 ± 27.28	44.99 ± 26.70	46.23 ± 27.95
Control Group			
PDQ-39	Before treatment	After treatment	Follow-up
Mobility	17.50 ± 11.78	16.20 ± 12.08	18.25 ± 11.36
ADLs	10.82 ± 10.70	10.61 ± 10.87	13.56 ± 9.58
Social well-being	24.99 ± 20.87	22.63 ± 21.04	21.79 ± 20.07
Stigma	11.45 ± 14.34	9.16 ± 10.40	9.91 ± 13.61
Social support	4.15 ± 7.06	3.32 ± 7.01	1.88 ± 4.01
Cognition	6.71 ± 16.47	14.81 ± 15.87	15.23 ± 17.17
Communication	19.99 ± 18.08	19.09 ± 20.44	22.42 ± 17.15
Discomfort	25.82 ± 23.72	23.31 ± 15.62	29.99 ± 17.21

Values expressed as mean ± standard deviation; ADLs: activities of daily living.

^a Repeated-measures analysis of variance [$F(2.36) = 0.54$, $p = 0.582$, $\omega^2 = 0.030$].

^b Repeated-measures analysis of variance [$F(2.36) = 0.031$, $p = 0.908$, $\omega^2 = 0.002$].

^c Repeated-measures analysis of variance [$F(2.36) = 0.012$, $p = 0.988$, $\omega^2 = 0.001$].

^d Repeated-measures analysis of variance [$F(1.16, 21.04) = 0.610$, $p = 0.468$, $\omega^2 = 0.033$].

^e Repeated-measures analysis of variance [$F(2.36) = 1.279$, $p = 0.291$, $\omega^2 = 0.066$].

^f Repeated-measures analysis of variance [$F(1.15, 20.79) = 0.444$, $p = 0.541$, partial eta squared = 0.024].

^g Repeated-measures analysis of variance [$F(2.36) = 1.621$, $p = 0.212$, $\omega^2 = 0.083$].

^h Repeated-measures analysis of variance [$F(2.36) = 1.144$, $p = 0.330$, $\omega^2 = 0.060$].

Fatigue is one of the three most disabling symptoms in PD and affects roughly 58% of patients with this condition [18,28]. According to Valko et al. [29], fatigue in PD can be influenced by multiple factors, including the motor symptoms themselves, and is likely to be reflected in the patient's physical capacity, which in turn affects the underlying psychological dimension of this symptom.

Although our results showed no significant differences in functional capacity between the groups, after 12 weeks of sessions the walking distance for both groups had increased. Functional exercise capacity is dependent on an individual's ability to perform activities that demand sustained aerobic metabolism [30]. The

Table 5
Test-retest reliability between values obtained before the intervention, after the intervention and after 60 days of follow-up.

	CCI	CI 95%
Balance	0.76	0.50–0.89
Fatigue	0.86	0.70–0.94
TC6	0.96	0.92–0.98
PDQ-39–Mobility	0.97	0.94–0.98
PDQ-39–ADLs	0.90	0.78–0.95
PDQ-39–Social well-being	0.89	0.76–0.95
PDQ-39–Stigma	0.81	0.60–0.92
PDQ-39–Social support	0.99	0.97–0.99
PDQ-39–Cognition	0.93	0.84–0.96
PDQ-39–Communication	0.91	0.81–0.96
PDQ-39–Discomfort	0.90	0.79–0.95

CCI: intraclass confidence coefficient; CI: confidence interval.

exercises in the present study did not require this level of aerobic metabolism, and the results therefore did not show any differences in functional capacity between the two types of interventions.

No significant improvement in the quality-of-life domains was reported by patients in either of the groups. According to Camargos et al. [31], physical handicaps represent an emotional burden on individuals with PD, as such individuals are unable to perform their daily activities the way they would like to and become less self-reliant, developing a tendency to social withdrawal. Hence, it is reasonable to suggest that the improvements observed here are to some extent due to increased motivation.

We acknowledge, however, that the study has certain limitations, the main one being the small sample size. Although the number of individuals registered at the APPP was high, the majority were already having conventional PT, which excluded them from the study. Another limitation was the lack of data on the number of falls before and after the intervention, an important factor that should have been evaluated. In addition, objective and subjective measures of safety and the participants' ability to play the games should have been reported. Despite these shortcomings, the study addresses key outcomes for PD. Furthermore, the results are consistent and can be generalized to clinical practice.

Some considerations, nevertheless, are necessary when prescribing exergaming for PD patients. While there were no adverse events in this study, we believe that the main challenge is to ensure the exercises are suitable for the patient's cognitive level and disease severity. In addition, when activities of this kind are carried out in a home setting, the risk of falls must be monitored, which requires direct supervision by a qualified professional.

The results of this study show that exergaming-based activities are an effective treatment option as far as balance and fatigue are concerned and could therefore become an additional tool for the treatment of PD and other neurodegenerative diseases.

Author contributions

CGR: Coordinating investigator. Conception of the study design; organization of the study; execution of the study; review and critique of the statistical analysis; review and critique of all drafts.

LAS: Coordinating investigator. Conception of the study design; organization of the study; execution of the study; review and critique of the statistical analysis; review and critique of all drafts.

MRC: Coordinating investigator. Conception of the study design; organization of the study; execution of the study; review and critique of the statistical analysis; review and critique of all drafts.

HCT: Medical expert. Conception of the study design; organization of the study; review and critique of the statistical analysis; writing of the first draft; review and critique of all drafts.

SV: Coordinating investigator. Conception of the study design; organization of the study; review and critique of the statistical analysis; writing of the first draft; review and critique of all drafts.

Acknowledgements

The authors are grateful to the Associação Paranaense de Portadores de Parkinson in Curitiba for their assistance with the study.

References

- [1] G. Abbruzzese, R. Marchese, L. Avanzino, E. Pelosin, Rehabilitation for Parkinson's disease: current outlook and future challenges. *Park. Relat. Disord.* 22 (2016) 560–564.
- [2] M.J. Nijkrake, S.H. Keus, J.G. Kalif, J.H.W.M. Stucklenboom, M. Munneke, A.C. Kappelle, B.R. Bloem, Allied health care interventions and complementary therapies in Parkinson's disease. *Park. Relat. Disord.* 13 (2007) 5488–5494.
- [3] N.M. Van der Roek, L.A. King, Effects of exercise on mobility in people with Parkinson's disease. *Mov. Disord.* 28 (2013) 1587–1596.
- [4] S.H. Keus, B.R. Bloem, E.J. Hendriks, A.B. Bredero-Cohen, M. Munneke, Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research. *Mov. Disord.* 22 (2007) 451–460.
- [5] A. Schrag, M. Jahanshahi, N. Quinn, How does Parkinson's disease affect quality of life? A comparison with quality of life in the general population. *Mov. Disord.* 15 (2000) 1112–1118.
- [6] C.L. Tomlinson, S. Patel, C. Meek, C.E. Clarke, R. Stowe, L. Shah, C.M. Sackley, K.H. Deane, C.P. Herd, K. Wheatley, N. Ives, Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst. Rev.* 7 (2012) CD002817.
- [7] A. Mirelman, I. Maidan, J.E. Deutsch, Virtual reality and motor imagery: promising tools for assessment and therapy in Parkinson's disease. *Mov. Disord.* 28 (2013) 1597–1608.
- [8] S. Studenski, S. Pereira, K. Patel, C. Rosano, K. Faulkner, M. Inzitari, et al., Gait speed and survival in older adults. *JAMA* 305 (2011) 50–58.
- [9] D.M. Harris, T. Rantanainen, M. Muthalib, L. Johnson, W.P. Teo, Exergaming as a viable therapeutic tool to improve static and dynamic balance among older adults and people with idiopathic Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Front. Aging Neurosci.* 7 (2015) 167.
- [10] K.F. Schulz, D.G. Altman, D. Moher, CONSORT Group, CONSORT 2010 statement: updated Guidelines for reporting parallel group randomized trials. *Ann. Intern. Med.* 152 (2010) 726–732.
- [11] Movement Disorders Society Force on Rating Scales for Parkinson's Disease, The unified Parkinson's disease rating scale (UPDRS): status and recommendations. *Mov. Disord.* 18 (2003) 738–750.
- [12] M.M. Hoehn, M.D. Yahr, Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology* 17 (1967) 427–442.
- [13] M.F. Folstein, S.E. Folstein, P.R. McHugh, "Mini-Mental State", a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J. Psychiatr. Res.* 12 (1975) 189–198.
- [14] F.A. Mendes, J.F. Pompeu, A.M. Iório, K.G. da Silva, T.D.P. Oliveira, A.P. Zomignani, M.E.P. Piemonte, Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson's disease-effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study. *Physiotherapy* 98 (2012) 217–223.
- [15] R. Stowe, N. Ives, C.E. Clarke, K. Deane, van Hilten, K. Wheatley, R. Gray, K. Handley, A. Furnston, Evaluation of the efficacy and safety of adjuvant treatment to levodopa therapy in Parkinson's disease patients with motor complications. *Cochrane Database Syst. Rev.* (7) (2010). <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007166.pub2>. Art. No.: CD007166.
- [16] J.E. Pompeu, F.A. Mendes, K.G. Silva, T.D.P. Oliveira, A.P. Zomignani, M.E. Piemonte, Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomised clinical trial. *Physiotherapy* 98 (2012) 196–204.
- [17] S.T. Miyamoto, I. Lombardi Junior, K.O. Berg, L.R. Ramos, J. Natour, Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 37 (2004) 1411–1421.
- [18] J.H. Friedman, R.G. Brown, C. Conella, C.E. Garber, L.B. Krupp, J.S. Lou, L. Marsh, L. Nail, L. Shulman, C.B. Taylor, Fatigue in Parkinson's disease: a review. *Mov. Disord.* 22 (2007) 297–308.
- [19] E. Havlikova, J. Rosenberger, I. Nagyova, B. Middel, T. Dubayova, Z. Gdovinova, et al., Impact of fatigue on quality of life in Patients with Parkinson's disease. *Eur. J. Neurol.* 15 (2008) 475–480.
- [20] L.B. Krupp, D.A. Pollina, Mechanisms and management of fatigue in progressive neurological disorders. *Curr. Opin. Neurol.* 9 (1996) 456–460.
- [21] S. Valderriamas, A.C. Feres, A. Melo, Reliability and validity study of a Brazilian-Portuguese version of the fatigue severity scale in Parkinson's disease patients. *Arq. Neuropsiquiatr.* 70 (2012) 497–500.
- [22] ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories, ATS statement: guidelines for the six minute walk test. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 166 (2002) 111–117.
- [23] C. Jenkinson, R. Fitzpatrick, V. Peto, R. Greenhall, N. Hyman, The Parkinson's disease Questionnaire (PDQ-39): development and validation of a Parkinson's disease summary index score. *Age Ageing* 26 (1997) 353–357.
- [24] T. Steffen, M. Seney, Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism. *Phys. Ther.* 88 (2008) 733–746.
- [25] C. Barry, B. Galna, L. Rochester, The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *J. Neuroeng. Rehabil.* 11 (2014) 33.
- [26] E.D. de Bruin, D. Schoone, G. Pichieri, S.T. Smith, Use of virtual reality technique for the training of motor control in the elderly-Some theoretical considerations. *Z. Gerontol. Geriatr.* 43 (2010) 229–234.
- [27] M. Yamada, T. Aoyama, M. Nakamura, B. Tanaka, K. Nagai, N. Tatematsu, K. Uemura, T. Nakamura, T. Tsuboyama, N. Ichihashi, The reliability and preliminary validity of game-based fall risk assessment in community-dwelling older adults. *Geniatr. Nurs.* 32 (2011) 188–194.
- [28] J.H. Friedman, G. Alves, P. Hagell, J. Marinus, L. Marsh, P. Martinez-Martin, C.G. Goetz, W. Poewe, O. Rascol, C. Sampaio, G. Stebbins, A. Schrag, Fatigue ranking scales critique and recommendations by the movement disorders society task force on rating scales for Parkinson's disease. *Mov. Disord.* 25 (2010) 805–822.
- [29] P.O. Valko, D. Waldvogel, M. Weller, C.L. Bassetti, U. Held, C.R. Baumann, Fatigue and excessive daytime sleepiness in idiopathic Parkinson's disease differently correlate with motor symptoms, depression and dopaminergic treatment. *Eur. J. Neurol.* 17 (2010) 1428–1436.
- [30] R. Arena, J. Myers, M.A. Williams, M. Gulati, P. Kliffeld, G.J. Balady, E. Collins, G. Fletcher, American heart association committee on exercise, rehabilitation, and prevention of the council on clinical cardiology: american heart association council on cardiovascular nursing. Assessment of functional capacity in clinical and research settings: a scientific statement from the american heart association committee on exercise, rehabilitation, and prevention of the council on clinical cardiology and the council on cardiovascular nursing. *Circulation* 116 (2007) 329–343.
- [31] A.C.R. Camargos, F.C.Q. Cópico, T.R.R. Sousa, F. Goulart, O impacto da Doença de Parkinson na qualidade de vida: uma revisão de literatura. *Rev. Bras. Fisioter.* 8 (2004) 267–272.

INDICADORES DE EXTUBAÇÃO TRAQUEAL NÃO PLANEJADA EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Valéria Cabral Neves, Camila Gemin Ribas, Bruno Miranda, Aline Dandara Rafael, Anne Santos, Jennifer dos Santos, Monica Lima Cat, Adriana Koliskí, José Eduardo Carreiro

Complexo Hospital de Clínicas / Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

RESUMO

Objetivo: Analisar o indicador de extubação não planejada e o perfil dos pacientes extubados acidentalmente em uma terapia intensiva pediátrica.

Método: Estudo observacional analítico prospectivo, em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica de um hospital universitário, no período janeiro a julho de 2017. Os dados foram coletados por meio de ficha padronizada. Para o cálculo do índice de extubação acidental utilizou-se a fórmula: número de pacientes extubados acidentalmente/número de pacientes intubados/dia X 100.

Resultados: Foram incluídas 91 crianças intubadas e com ventilação mecânica, somando o total de 658 pacientes intubados/dia. Ocorreram 24 extubações acidentais, resultando em um índice de extubação acidental de 3,64%. Observou-se que 19 (79,1%) pacientes eram do sexo masculino e 6 (20,1%) do sexo feminino. A mediana de idade foi de 6 (1-154) meses e de peso foi 12 (2,6-43,0) quilogramas. A mediana do tempo de permanência em ventilação mecânica foi de 7 (1-30) dias. Dezoito (75%) pacientes foram reintubados. Cinco pacientes tiveram mais de uma extubação acidental. Quanto à frequência das extubações acidentais na unidade, observou-se que 66,3% ocorreram no turno da noite, 29,3% no turno da tarde e 8,3% no turno da manhã. Verificou-se que 70,8% dos pacientes apresentavam faixa etária inferior a 12 meses. As causas da extubação acidental observadas foram: agitação psicomotora (50%), manuseio da equipe multiprofissional (12,5%), fixação ineficaz do tubo traqueal (4,1%) e 25% das extubações ocorreram pela combinação destes fatores. No momento da extubação traqueal 70,8% dos pacientes estava sob o modo ventilatório assistido-controlado.

Conclusão: A taxa de extubação acidental mostrou-se elevada, com impacto na necessidade de reintubação endotraqueal. A faixa etária abaixo de um ano de vida é um importante fator de risco de extubação não planejada. As causas de extubação acidental em pediatria podem ser prevenidas pela adesão a protocolos, contribuindo na qualidade da assistência em terapia intensiva.

CONTROLE DE EXTUBAÇÃO NÃO PLANEJADA EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL

Camilla Gemin Ribas, Fernanda Cremasco Zechim, Franciane Rocha dos Anjos, Sônia Beatriz Scharam, Edmilson Leo Scharam

Complexo Hospital de Clínicas / Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

RESUMO

Objetivo: Analisar as ocorrências das extubações não planejadas em uma unidade de terapia intensiva neonatal.

Método: Estudo do tipo observacional analítico prospectivo realizado em uma unidade de terapia intensiva neonatal de um hospital localizado na cidade de Campo Largo, Paraná - Brasil, no período de abril a julho de 2017. Os dados foram coletados por meio de uma ficha padronizada para o controle de extubação não planejada, a fórmula para o cálculo do índice é realizada pela relação entre o número de pacientes extubados acidentalmente e o número de paciente dia intubado multiplicado por 100.

Resultados: Dos 101 recém-nascidos intubados neste período, observou-se 37 episódios de extubação não planejada. No mês de abril o número de tubos dia foi 144, com 10 extubações não planejadas e destas 5 reintubações, com índice de 6,94, no mês de maio o número de tubos dia foi de 152, com 9 extubações não planejadas e 5 reintubações, com índice de 5,92, em junho o número de tubos dia foi 192,12 extubações não planejadas com 5 reintubações e índice de 6,25, no mês de julho o número de tubos dia foi de 210 com 6 extubações não planejadas com 4 reintubações e índice de 2,85. Durante o período do estudo a unidade teve 698 tubos dia, 37 extubações não planejadas com 19 reintubações e o índice final de extubação acidental de 5,30.

Conclusão: A extubação não planejada resulta em um grave evento adverso e ocorre pela falta de adesão a protocolos em neonatologia, interferindo na qualidade da assistência em saúde.

EDUCAÇÃO CONTINUADA NA PREVENÇÃO DE PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Valéria Cabral Neves, Camila Gemin Ribas, Elaine Cornélius, Bruno Miranda, Hislene Tatiane Oliveira, Eleossandra Bitencourt, Mônica Lima Cat, Adriana Koliski, José Eduardo Carreiro.

Complexo Hospital de Clínicas / Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

RESUMO

Objetivos: Realizar educação continuada da equipe da unidade de terapia intensiva pediátrica sobre todos os cuidados que envolvem a prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica.

Método: O projeto foi idealizado pelo grupo multiprofissional (médicos, enfermeiros, fisioterapeutas e dentistas) de prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica da unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP) de um hospital universitário localizado na cidade de Curitiba, Paraná - Brasil, após a identificação das dificuldades dos profissionais quanto ao tema. A revisão de diretrizes e trabalhos científicos sobre o tema, bem como execução do treinamento, foi de responsabilidade do grupo de prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica da UTIP.

Resultados: O treinamento teve duração média de 120 minutos, com material didático impresso. As práticas contavam com manequins simulando pacientes em diferentes faixas etárias sob auxílio de via aérea artificial, os temas abordados foram: higiene das mãos, higiene bucal, prevenção de broncoaspiração, procedimento de aspiração traqueal, cuidados com o circuito do ventilador mecânico, desmame e extubação e outras recomendações. O treinamento ocorreu nos três turnos de trabalho da unidade durante 10 dias. Participaram do treinamento 52 profissionais, dos 37 funcionários da equipe de enfermagem, participaram 36 (97,3%), da equipe de fisioterapia participaram 5 (100%), da equipe médica dos 17 funcionários participaram 10 (58,8%) e 1 cirurgião dentista (100%), totalizando o treinamento de 52 (88,1%) profissionais da equipe treinados. Um protocolo operacional padrão e um bundle (pacote de medidas) foram construídos e disponibilizados para acesso de todos os profissionais da unidade.

Conclusão: A educação continuada desenvolvida por meio de atividades teórico-práticas permitiu a abertura de um espaço esclarecedor de dúvidas e mitos, resultando na padronização dos procedimentos e consequentemente na qualidade e segurança na assistência ao paciente.

ANÁLISE DAS EXTUBAÇÕES ELETIVAS DE UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Valéria Cabral Neves, Bruno Silva Miranda, Anne Karoline Santos, Jenifer dos Santos, Aline Dandara Rafael, Jaqueline Silveira, Camila Gemin Ribas, Mônica Lima Cat, Adriana Koliski, José Eduardo Carreiro

Complexo Hospital de Clínicas / Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

RESUMO

Objetivo: Analisar os dados referentes às extubações eletivas de uma unidade de terapia intensiva pediátrica.

Método: Foram analisadas as fichas de controle da equipe de Fisioterapia que continham dados das extubações eletivas e extubações acidentais ocorridas de janeiro a julho de 2017 na UTI pediátrica do Hospital de Clínicas do Paraná.

Resultados: De janeiro a julho de 2017, 91 crianças foram intubadas, ocorrendo um total de 658 crianças intubadas/dia. Foram realizadas 94 extubações, sendo 70 (74%) extubações eletivas e 24 (26%) extubações acidentais. Todos os pacientes foram extubados em modo pressão de suporte 7 a 10 cmH₂O e pressão positiva expiratória final de 5 cmH₂O, fração inspirado de oxigênio \leq 0,4. Das extubações eletivas, 62 (88%) crianças tiveram sucesso de extubação e 8 (12%) tiveram falha e precisaram ser reintubadas. Observou-se que 52 (74%) extubações eletivas foram realizadas por fisioterapeutas, com critérios clínicos e laboratoriais aprovados pelo médico responsável. Das extubações eletivas, 62 (88%) crianças tiveram sucesso de extubação e 8 (12%) tiveram falha e precisaram ser reintubadas.

Conclusão: As extubações eletivas tiveram um resultado positivo nessa UTI pediátrica e a porcentagem do sucesso após a extubação representa uma boa avaliação clínica da equipe em detectar o momento ideal para a retirada do suporte ventilatório invasivo, por meio de protocolos já estabelecidos na unidade. Porém, a taxa de extubações acidentais chama a atenção para melhoria do cuidado do paciente e necessidade de treinamento multiprofissional.

Apresentação e-pôster

S295

EP-776

A gestão, fundamentada em indicadores, beneficia o paciente em terapia intensiva pediátrica

Gabriel Farias da Cruz¹, Alline de Souza Lessa¹, Camila Polis Bellott¹
¹Hospital e Clínica São Gonçalo - São Gonçalo (RJ), Brasil

Objetivo: O trabalho objetivou avaliar o uso de indicadores assistências e de perfil, assim como suas respectivas análises críticas, em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica de um hospital da rede privada na região metropolitana do Rio de Janeiro. Demonstrando como a gestão do Serviço, adotando como base as informações obtidas através desses indicadores, pode trazer benefícios ao paciente.

Métodos: Trata-se de um estudo observacional, realizado a partir da coleta sistemática de dados referentes aos pacientes internados na Unidade em questão, estabelecendo-se os critérios de elegibilidade de acordo com a inclusão nos protocolos institucionais relacionados à segurança do paciente e a qualidade da assistência. Os indicadores relacionados ao perfil estão diretamente ligados ao paciente, tais como faixa etária, procedência, epidemiologia, taxa de permanência, fluxo inverso, assertividade nos critérios de admissão e alta, taxa de mortalidade. A fase de observação ocorreu diariamente, nos meses de fevereiro a junho de 2017.

Resultados: A análise dos dados mostrou que grande parte dos pacientes contemplou critério para implantação da maioria, quando não todos, os protocolos relacionados à segurança e qualidade da assistência, formalizando uma internação mais segura e eficaz, que pode ser evidenciada a partir dos dados mostrados na avaliação dos indicadores. Além disso, com relação aos indicadores de perfil, evidenciou-se que o conhecimento da população assistida é fundamental.

Conclusão: A unidade gerenciada através de uma análise crítica dos seus indicadores, pode proporcionar benefícios indispensáveis ao paciente crítico, no qual todos os artifícios que venham a culminar com uma evolução satisfatória do paciente são válidos.

reduction of accidental extubation (AE) rate and identify the occurrence and causes of the unplanned removal or displacement of the endotracheal tube in a tertiary Paediatric Intensive Care Unit (PICU).

Methods: The prospective cohort study involved intubated patients undergoing invasive mechanical ventilation. Daily data of all intubated children was collected through standardised forms developed by a team of physiotherapists in order to monitor the incidence of AE.

Results: Were observed during a 10-month period, involving 115 intubated patients, 25 episodes of AE. The median age was 12 months (1-120), with 16 children (64%) below the age of 12 months. The median weight was 8.55 kilograms (5-34) and 96% of intubations occurred by oral route. When comparing the three shifts of the multidisciplinary team, it was observed that 11 patients (44%) were extubated in the afternoon, 8 (32%) at night and 6 (24%) in the morning. Twenty one (80%) of extubations occurred during the week. The causes of AE were: psychomotor agitation (43%), handling by the multidisciplinary team (40%) and inadequate fixation of the endotracheal tube (17%). Eighteen patients (72%) were reintubated. The median mechanical ventilation length of stay was 13.50 days. The median duration of mechanical ventilation after the EA was 10 days (1-48).

Conclusion: During the period of study there was a gradual reduction in the incidence of unplanned extubation.

EP-778

Acquired von willebrand disease mimicking disseminated intravascular coagulation secondary a septic shock

Emmerson Carlos Franco de Farias¹, Michaelle Junko Doamin Serrão¹,
 Fernanda Guedes de Carvalho¹, Susan Carolina Diniz de Sales¹, Sara
 Menezes Pinheiro de Moraes¹
¹Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará - Belém (PA), Brasil

Acquired von willebrand disease (avwd) arises suddenly, not associated with previous family or personal history and affecting both sexes equally. is a rare condition unlike congenital vvv and is associated with several pathologies. clinical manifestations are mild to moderate, characterized by mucocutaneous hemorrhages (in particular epistaxis, gingival bleeding and hemorrhage gastrointestinal) and bleeding secondary to trauma and surgical procedures. however, there are cases in which bleeding is moderate to severe. avwd is associated with several pathologies. the most frequent association is with monoclonal gammopathies of indeterminate meaning. there are several pathophysiological hypotheses that explain these associations. they are divided into two major groups: 1. avwd-induced autoantibodies; 2. non-antibody-induced. avwd should be suspected, or include this pathology in the differential diagnosis of patients with a recent history of bleeding, in the absence of

EP-777

Accidental extubation control: a multidisciplinary approach

Valeria Cabral Neves¹, Camila Gemin Ribas¹, Bruno Miranda², Aline Dandara Rafael³, Adriana Koliski⁴, Mônica Lima Cat¹, José Eduardo Carreiro¹

¹Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil; ²Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil; ³Programa de Residência Multiprofissional em Atenção à Saúde da Criança e do Adolescente, Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil

Objective: The accidental or unplanned extubation is characterised as an adverse event related to multidisciplinary health care. This study proposed the control and the

EP-797

Effectiveness of Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) in patients with complex chronic conditions

Marcela Cristina Weber Pasa¹, Paulo Roberto Antonacci Carvalho¹, Jefferson Pedro Piva¹, Tais Sica da Rocha¹, Candida Ludtke¹, Cinara Carneiro Neves¹, Bruna Pinheiro Machado¹, Cilomar Martins de Oliveira Filho¹

¹Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre (RS), Brasil

Objective: Evaluate the effectiveness of Pediatric Index of Mortality (PIM2) measured at the admission to the Pediatric Intensive Care Unit (PICU) in patients with and without chronic complex conditions (CCC).

Methods: A retrospective observations study based on a medical chart review of all patients admitted between 2006 and 2013 to a PICU located in a referral Brazilian hospital was conducted. According to the clinical conditions, patients were classified in two groups: With and without CCC. Were analyzed the clinical and anthropometric characteristics as well as the area under de ROC curve to estimate the effectiveness of PIM2 to anticipate mortality in both groups.

Results: 3.381 medical charts were reviewed, being 43.8% (1.483) with CCC. The median mortality rate estimated in the whole group was 1.5%. PIM2 estimated higher mortality rate in the CCC group (3.0% x 0.9; p<0.01), however, the observed mortality in both groups was not different. The area under the curve to predict mortality in CCC group was 0.62 (0.5-0.7; p<0.03) and in the group without CCC was 0.45 (0.3-0.6; p=0.4).

Conclusion: In this population, PIM2 demonstrated better discrimination power for mortality risk in patients with CCC, differently what was reported previously in the literature.

EP-798

Effects of the alveolar recruitment maneuver in children with acute hypoxemic respiratory failure admitted to a pediatric intensive care unit

Valeria Cabral Neves¹, Camila Gemin Ribas¹, Adriana Koliski¹, Dinarte José Giraldo¹, Mônica Lima Cat¹

¹Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil

Objective: This study evaluated the effects of the Alveolar Recruitment Maneuver (ARM) on oxygenation and ventilatory parameters used in children with acute hypoxemic respiratory failure in Pediatric ICU.

Methods: A prospective, longitudinal, interventional study in 15 children who underwent ARM, with progressive increase of PEEP up to 25 cm H₂O and with a peak pressure of 40 cm H₂O. The respiratory rate fixed at 10 bpm and the inspiratory time fixed at 3 seconds.

Results: 88 alveolar recruitment maneuvers were performed, with a median of five ARMs per patient, with a minimum of one and a maximum of 12 ARMs. However, only the maneuvers performed on the first day of inclusion in the study were statistically analyzed. The application of alveolar recruitment did not cause hypotension, bradycardia or pneumothorax. After the maneuver, mechanical ventilation parameters such as inspiratory pressure and plateau pressure (p <0.001), P-driving pressure (p <0.001), tidal volume (ml/kg) (p <0.001) and oxygen supply (p <0.001). The oxygenation parameter as the PaO₂/FiO₂ ratio determined the indication and efficacy of the ARM (p = 0.01).

Conclusion: The application of the alveolar recruitment maneuver in children did not cause adverse events, allowed the reduction of oxygen supply and inspiratory pressure levels. The improvement in the oxygenation status of the arterial blood was observed after performing the recruitment maneuvers. The recruitment maneuver, when indicated and properly monitored, appears to be useful in ventilatory support of injured lungs. Alveolar recruitment trials in children are still limited.

EP-799

Epidemiologia da unidade de terapia intensiva pediátrica do Hospital da Criança e Maternidade São José do Rio Preto

Tatiana Pissolati Sakomura¹, Natália Almeida de Arnaldo Silva Rodrigues Castro¹, Ana Paula Rodrigues da Silva¹, Maura Cristina Negrelli¹

¹Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto - São José do Rio Preto (SP), Brasil

Objetivo: Estudar as características clínicas e demográficas dos pacientes admitidos na UTI Pediátrica (UTI-P) do Hospital da Criança e Maternidade de SJ Rio Preto em 2016.

Métodos: A partir de coleta retrospectiva, foram registrados os dados de todos os pacientes internados durante 2016. Os principais desfechos analisados foram: distribuição demográfica, causas de internações, taxas de mortalidade e tempo médio de hospitalização.

Resultados: De 251 internações, 53% eram do sexo masculino, com 3,7 anos de média, e com 73% de internações do SUS. Causas respiratórias configuraram a principal causa de internação (33%), seguido por internações cirúrgicas (26%) e sepse (22%). Dentre as causas respiratórias, predominam síndromes infecciosas. Dentre os procedimentos, a maioria foi realizada pela cirurgia pediátrica (49%) e neurocirurgia (37%), tendo a primeira realizado procedimentos eletivos (69%) e a última realizado principalmente procedimentos de urgência (63%). O tempo médio de internação foi 12 dias. Causas neurológicas se correlacionaram com maior tempo de internação. Interessantemente, 50% dos pacientes tiveram alta em até 5 dias. Houve 10% de mortalidade geral, sendo sepse responsável por 68% dos casos. Dentre os pacientes que

TRABALHO ACEITO PARA PUBLICAÇÃO RESPIRATORY CARE – AGOSTO 2018

THE EFFECTIVENESS OF HAMMOCK POSITIONING IN REDUCING PAIN AND IMPROVING SLEEP-WAKEFULNESS STATE IN PRETERM INFANTS

Running head: hammock positioning in preterm infants

Authors:

Camila Gemin Ribas¹; Marimar Gorette Andreazza¹; Valéria Cabral Neves¹; Silvia Valderramas²

¹PT, Graduate Program in Child and Adolescent Health, Complexo Hospital de Clínicas, Federal University of Paraná (UFPR), Curitiba (PR), Brazil.

²PT, PhD, Department of Prevention and Rehabilitation in Physical Therapy, Federal University of Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brazil

Specific contribution made by each author to the study:

Camila Gemin Ribas: literature research, data collection, study design, data analysis, manuscript preparation, manuscript review.

Marimar Gorette Andreazza: study design, data collection, data analysis, manuscript review.

Valeria Cabral Neves: study design, data analysis, manuscript revision.

Silvia Valderramas: study design, data analysis, manuscript preparation, manuscript revision.

Institution where the study was carried out: Hospital de Clínicas Complex, Federal University of Paraná, Curitiba, Brazil.

Conflict of interest: The authors have stated that there are no potential conflicts of interest.

REBEC Identifier: (RBR - 8S8C8C)



Congresso Paranaense

15º



Congresso Paranaense de MEDICINA INTENSIVA 22 a 24 AGOSTO • 2018

CERTIFICAMOS QUE

RIBAS, C. G.; NEVES, V. C.; KOLISKI, A.; CARREIRO, J. E.

PARTICIPARAM DO "15º CONGRESSO PARANAENSE DE MEDICINA INTENSIVA"

REALIZADO NO HOTEL BLUE TREE DE LONDRINA, DE 22 A 24 DE AGOSTO DE 2018

COMO AUTORES DO PÔSTER

**"POSICIONAMENTO DA CABECEIRA DO LEITO EM PACIENTES
PEDIÁTRICOS SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA".**

LONDRINA, 24 DE AGOSTO DE 2018.

Dr. Jair Francisco Pestana Biatto
Presidente

Dr. Rafael Alexandre de Oliveira Deucher
Vice Presidente



Congresso Paranaense

15º



**Congresso Paranaense de
MEDICINA INTENSIVA**
22 a 24 AGOSTO • 2018

CERTIFICAMOS QUE

NEVES, V. C.; RIBAS, C. G.; MIRANDA, B.; KOLISKI, A.; CARREIRO, J. E.

PARTICIPARAM DO "15º CONGRESSO PARANAENSE DE MEDICINA INTENSIVA"

REALIZADO NO HOTEL BLUE TREE DE LONDRINA, DE 22 A 24 DE AGOSTO DE 2018

COMO AUTORES DO PÔSTER

**"GERENCIAMENTO DE EXTUBAÇÃO ACIDENTAL EM UMA
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA: ANÁLISE DE TRÊS ANOS DE IMPLANTAÇÃO".**

LONDRINA, 24 DE AGOSTO DE 2018.

Dr. Jair Francisco Pestana Biatto
Presidente


Dr. Rafael Alexandre de Oliveira Deucher
Vice Presidente

CERTIFICADO

EVENTO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Certificamos que o trabalho **"A INFLUÊNCIA DA ELEVÇÃO DA CABECEIRA DO LEITO EM PACIENTES PEDIÁTRICOS SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA"**, de autoria de RIBAS CG; NEVES, VC; KOLISKI, A e CARREIRO, JE **foi premiado** no Evento de Extensão Universitária **"V DISCUSSÃO DE GERENCIAMENTO DE RISCO DA UNIDADE DE PEDIATRIA – CHC-UFPR-EBSERH"**, realizado no dia 29 de agosto de 2018, conforme programa no verso.

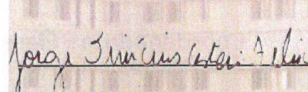
Curitiba, 29 de agosto de 2018.



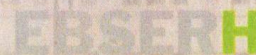
Prof. Dr. Rosires Pereira de Andrade
Gerente de Ensino e Pesquisa



Enfª Drª Tatiana Brusamarello
Chefe da Unidade de Gerenciamento
de Atividades de Extensão



Prof. Dr. Jorge Vinícius Cestari Félix
Chefe do Setor de Gestão de Ensino



CERTIFICADO

EVENTO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Certificamos que o trabalho "**GERENCIAMENTO DE EXTUBAÇÃO ACIDENTAL EM PEDIATRIA: ANÁLISE DE TRÊS ANOS DE IMPLANTAÇÃO**", de autoria de NEVES, VC; RIBAS, CG; MIRANDA, B; KOLISKI, A e CARREIRO, JE **foi premiado** no Evento de Extensão Universitária "**V DISCUSSÃO DE GERENCIAMENTO DE RISCO DA UNIDADE DE PEDIATRIA – CHC-UFPR-EBSERH**", realizado no dia 29 de agosto de 2018, conforme programa no verso.

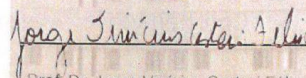
Curitiba, 29 de agosto de 2018.



Prof. Dr. Rosires Pereira de Andrade
Gerente de Ensino e Pesquisa



Enfª Drª Tatiana Brusamarello
Chefe da Unidade de Gerenciamento
de Atividades de Extensão



Prof. Dr. Jorge Vinícius Cestari Félix
Chefe do Setor de Gestão de Ensino

